

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FILIAL - SULLANA
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA



**“Toxicidad por Organofosforados en pobladores agrícolas de
Chalacala Bajo, Sullana – 2017”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
QUÍMICO FARMACÉUTICO**

Autor:

Br. Alejos Guerrero, Moisés Víctor

Asesor:

Q.F. Ortiz Coloma, Felipe

Sullana – Perú

2018

APROBACIÓN DE LA TESIS

Los miembros del jurado evaluador asignados, APRUEBAN, la tesis desarrollada por el Bachiller **Alejos Guerrero, Moisés Víctor**, denominada:

“Toxicidad por Organofosforados en pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017”

Q.F. Walter Gonzales Ruiz

PRESIDENTE

Q.F. Felipe Ortiz Coloma

SECRETARIO

Q.F. Edwin Sánchez Moreno

VOCAL

INDICE GENERAL

TEMAS	Pág.
PALABRAS CLAVES	i
TÍTULO	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
I. INTRODUCCIÓN	01
II. METODOLOGÍA Y MATERIALES	36
III. RESULTADOS	40
IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	70
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
VI. DEDICATORIA	77
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
VIII. ANEXOS Y APÉNDICE	82

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	Pág.
N° 01: Características Demográficos: Sexo	39
N° 02: Características Demográficos: Edad	40
N° 03: Características Demográficos: Estado Civil	41
N° 04: Características Demográficos: nivel de Instrucción	42
N° 05: Resumen de las Características Demográficas	43
N° 06: Actividades Agrícolas: ¿Sabe que es un Organofosforado?	45
N° 07: Actividades Agrícolas: ¿Realiza la Labor de Fumigación?	46
N° 08: Actividades Agrícolas: Cuándo fue la Última vez que Realizó la Labor de Fumigación?	47
N° 09: Actividades Agrícolas: Los Productos Agroquímicos ¿Tienen un Lugar Seguro y Cerrado?	48
N° 10: Actividades Agrícolas: ¿Qué Plaguicida Suele Utilizar?	49
N° 11: Actividades Agrícolas: ¿Usa Protección Personal Cuando Fumiga?	50
N° 12: Actividades Agrícolas: ¿Usa Mascarilla?	51
N° 13: Actividades Agrícolas: ¿Usa Guantes?	52
N° 14: Actividades Agrícolas: ¿Usa Guardapolvo?	53
N° 15: Actividades Agrícolas: ¿Usa Botas?	54
N° 16: Actividades Agrícolas: Resumen	55
N° 17: Síntomas Presentado: ¿En Algún Momento Después de Fumigar, sea Sentido Mal?	57
N° 18: Síntomas Presentado: ¿El Malestar que Presento fue Alergia?	58
N° 19: Síntomas Presentado: ¿El Malestar que Presento fue Dolor en la Vista?	59
N° 20: Síntomas Presentado: ¿El Malestar que Presento fue Enrronchamiento?	60
N° 21: Síntomas Presentado: ¿El Malestar que Presento fue Diarrea?	61
N° 22: Síntomas Presentado: ¿El Malestar que Presento fue Dolor de Cuerpo?	62
N° 23: Síntomas Presentado: ¿El Malestar que Presento fue Vomito?	63
N° 24: Síntomas Presentado: Resumen	64

N° 25: Determinación de los Niveles de la Colinesterasa Sérica	66
N° 26: Frecuencia y Porcentaje de los Valores de Colinesterasa Sérica	67

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO	Pág.
N° 01: Características Demográficos: Sexo	39
N° 02: Características Demográficos: Edad	40
N° 03: Características Demográficos: Estado Civil	41
N° 04: Características Demográficos: nivel de Instrucción	42
N° 05: Resumen de las Características Demográficas	43
N° 06: Actividades Agrícolas: ¿Sabe que es un Organofosforado?	45
N° 07: Actividades Agrícolas: ¿Realiza la Labor de Fumigación?	46
N° 08: Actividades Agrícolas: Cuándo fue la Última vez que Realizó la Labor de Fumigación?	47
N° 09: Actividades Agrícolas: Los Productos Agroquímicos ¿Tienen un Lugar Seguro y Cerrado?	48
N° 10: Actividades Agrícolas: ¿Qué Plaguicida Suele Utilizar?	49
N° 11: Actividades Agrícolas: ¿Usa Protección Personal Cuando Fumiga?	50
N° 12: Actividades Agrícolas: ¿Usa Mascarilla?	51
N° 13: Actividades Agrícolas: ¿Usa Guantes?	52
N° 14: Actividades Agrícolas: ¿Usa Guardapolvo?	53
N° 15: Actividades Agrícolas: ¿Usa Botas?	54
N° 16: Actividades Agrícolas: Resumen	55
N° 17: Síntomas Presentado: ¿En Algún Momento Después de Fumigar, sea Sentido Mal?	57
N° 18: Síntomas Presentado: ¿El Malestar que Presento fue Alergia?	58
N° 19: Síntomas Presentado: ¿El Malestar que Presento fue Dolor en la Vista?	59
N° 20: Síntomas Presentado: ¿El Malestar que Presento fue Enrronchamiento?	60
N° 21: Síntomas Presentado: ¿El Malestar que Presento fue Diarrea?	61
N° 22: Síntomas Presentado: ¿El Malestar que Presento fue Dolor de Cuerpo?	62
N° 23: Síntomas Presentado: ¿El Malestar que Presento fue Vomito?	63
N° 24: Síntomas Presentado: Resumen	64
N° 26: Frecuencia y Porcentaje de los Valores de Colinesterasa Sérica	67

PALABRAS CLAVE

ORGANOFOSFORADOS.

CONTAMINACIÓN.

COLINESTERASA.

KEYWORDS

ORGANOPHOSFORADOS.

CONTAMINATION.

CHOLINESTERASE.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Código Plan Nacional: 0202 0003

Código UNESCO: 3210

Tema: Salud Pública

“TOXICIDAD POR ORGANOFOSFORADOS EN POBLADORES AGRICOLAS DE
CHALACALA BAJO, SULLANA - 2017”

RESUMEN

El presente estudio “TOXICIDAD POR ORGANOFOSFORADOS EN POBLADORES AGRICOLAS DE CHALACALA BAJO, SULLANA - 2017”, cuyo objetivo fue determinar el nivel de contaminación por organofosforados que presentan los pobladores agrícolas del caserío de Chalacala Bajo, Sullana – 2017; para ello, se utilizó como metodología de investigación de tipo Descriptivo; con diseño No experimental, Transversal, Descriptiva. La población de estudio fue los pobladores agrícolas del caserío Chalacala Bajo y su muestra la conformo 20 pobladores agrícolas. Para la recolección de los datos se empleó las técnicas de la Observación y la Encuesta con sus instrumentos de la Ficha Técnica de Observación de Campo y de Laboratorio y el Cuestionario, respectivamente. Para el análisis de sangre y determinación de los niveles de contaminación, se utilizó el Método Cinético a 405 nm para la determinación de Colinesterasa Sérica por Espectrofotometría. Los datos recogidos fueron analizados y procesados a través de tablas de tabulación, tablas de frecuencia y gráficos estadísticos, haciendo usos del paquete informático EXCEL 2013 y SPSS versión 20. Analizados y discutidos los resultados, esto lleva a dar la conclusión de que en promedio, la población en estudio no presenta contaminación sanguínea por organofosforados, esto debido a que al determinar el nivel de colinesterasa sérica en promedio es de 9.35 U/l en 20 ul muestra/1ml reactivo, encontrándose dentro de los valores permitidos.

Palabras Clave: Organofosforados, Contaminación y Colinesterasa.

ABSTRACT

The present study "TOXICITY FOR ORGANOPHOSPHORUS IN AGRICULTURAL POPULATORS OF CHALACALA BAJO, SULLANA - 2017", whose objective was to determine the level of contamination by organophosphorus that the agricultural inhabitants of the hamlet of Chalacala Bajo, Sullana - 2017; for this, it was used as a descriptive research methodology; with Non-experimental, Transversal, Descriptive design. The study population was the agricultural inhabitants of the Chalacala Bajo farmhouse and its sample was conformed by 20 agricultural settlers. For the collection of the data, the Observation and Survey techniques were used with their instruments of the Field and Laboratory Observation Data Sheet and the Questionnaire, respectively. For blood analysis and determination of contamination levels, the Kinetic Method at 405 nm was used for the Determination of Cholinesterase in Plasma by Spectrophotometry. The data collected was analyzed and processed through tabulation tables, frequency tables and statistical graphs, making use of the computer package EXCEL 2013 and SPSS version 20. Once the results were analyzed and discussed, this leads to the conclusion that, on average, the population under study does not present blood contamination by pharmed organs, this is due to the fact that when determining the level of serum cholinesterase on average it is 9.35 U/l in 20 ul sample/1 ml reactive, being within the allowed values.

Keywords: Organophosphorados, Contamination y Cholinesterase.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes y Fundamentación Científica

1.1.1. Antecedentes de la Investigación

GARCÍA, Y. (2006), en su tesis *“Exposición a plaguicidas y efectos a la salud en trabajadores agrícolas de Siquisique, municipio Urdaneta estado Lara”* tesis presentada por la Universidad Centro Occidental “Lisandro Alvarado” de Barquisimeto. El objetivo fue caracterizar la exposición a plaguicidas y los efectos a la salud en los trabajadores agrícolas de Siquisique, Municipio Urdaneta - Estado Lara. Se diseñó una investigación descriptiva de corte transversal. La población estuvo constituida por 432 trabajadores agrícolas y 34 fincas de Siquisique. Para la obtención de la muestra se aplicó un muestreo aleatorio simple el cual es definido por Ludewig. Para la recolección de la información fue necesario utilizar dos técnicas: La entrevista semiestructurada y la historia clínicas con registro de análisis toxicológico de la AChE. Los datos obtenidos permitieron que la investigadora concluya: De los trabajadores agrícolas estudiados de Siquisique, 91.5% eran del sexo masculino y la edad estuvo comprendida entre 16 – 55 años y 40.2% refiere estar expuestos a plaguicidas desde hace más de 10 años. De todos los trabajadores agrícolas, 90.3% saben leer y escribir, y manifiestan haber culminado estudios de educación primaria. Los plaguicidas más usados por los trabajadores entrevistados fueron: Carbofuran, Endosulfan, Parathion, Paraquat y Karathe; así mismo fueron clasificados según la DL 50 como extremadamente, altamente, moderadamente y ligeramente tóxicos, desconociendo estos su grado de toxicidad. La forma de aplicación de los plaguicidas por los trabajadores como medida de seguridad antes, durante y después de la jornada agrícola, determinó que los trabajadores a pesar de su conocimiento escaso sobre los efectos de los plaguicidas a la salud, toman ciertas medidas de higiene y seguridad en el empleo de los mismos. Se evidenció que la mitad de los trabajadores no utilizan de manera completa los equipos de protección

recomendados de acuerdo a la norma para su protección. En cuanto al manejo: el almacenamiento de los plaguicidas empleados se encuentran 87.8% en locales techados, además un alto porcentaje no cuentan con sistema de detección de alarma y control de incendios, ni señales de seguridad. La gran mayoría preparan los plaguicidas en las fincas y utilizan el tanque de espalda para la fumigación. Al aplicar los plaguicidas, los trabajadores manifestaron hacerlo algunas veces a favor y en otras en contra del viento, y la forma más frecuente de eliminación de los envases de plaguicidas estuvo representada por la incineración en 59.8% de los casos. En cuanto a las actividades que desempeñan con mayor frecuencia se encuentran la de fumigador, preparador de plaguicidas, ayudante del fumigador, riego de pie con agua, sembrador, cosechador o cortador, tractorista, supervisor, almacenador de productos agrícolas, y una persona para el mantenimiento de maquinaria. La mayor parte de la población estudiada trabaja en cultivos de melón y pimentón seguidos de cebolla y tomate. En la población estudiada se encontraron manifestaciones clínicas sugestivas de efectos por exposición aguda y crónica a Organofosforados, Organoclorados. Carbamatos, Piretroides, herbicidas y fungicidas, las cuales coinciden con hallazgos de otros autores. De los trabajadores estudiados, 10.8% presentan un grado de inhibición de la AChE y el porcentaje de inhibición de la AChE se encuentra mayor de 75% en los 82 trabajadores agrícolas estudiados.

VILLAFUERTE, P. (2011), en su tesis *“Factores predisponentes para la intoxicación por fosforados en el Hospital General Latacunga; 2010”*. La tesis presentada por Escuela Superior Politécnica de Chimborazo - Ecuador. El objetivo de la investigación era Determinar los factores predisponentes para la intoxicación por fosforados en el Hospital Provincial General de Latacunga, Enero – Septiembre 2010. La presente investigación es de tipo descriptivo; retrospectivo y transversal. La Muestra de estudio estuvo conformado por personas entre 14 y mayores 40 años de edad que llegan intoxicadas por fosforados al servicio de Emergencia y al área de Medicina Interna del Hospital Provincial General de Latacunga. Los datos obtenidos permitieron que la investigadora concluya: Durante el 2010 se evidencio en el HPGL

un claro incremento a un valor del doble del año anterior; de pacientes intoxicados por organofosforados llegando a ser un número de 50 casos aproximadamente. Existe un alto porcentaje de un 46%, que demuestra que las edades tempranas entre 14 a 20 años, es decir los jóvenes constituye una situación de alto riesgo de intoxicación. El sexo masculino es mínimamente más vulnerable a dicho problema con un 52%, sin embargo cabe recalcar que ambos sexos con el pasar del tiempo y debido a la influencia de otros factores, llegaron a tener una misma incidencia de intoxicaciones por organofosforados. Es evidente el predominio de pacientes de raza mestiza con un 82%, sin embargo no se debe subestimar las demás etnias. El estado civil soltero en un 50%; constituye un factor de riesgo para cometer intentos autolíticos de cualquier índole, ya que no sienten tener responsabilidad sobre nada o por nadie, es decir tienen un pensamiento egocéntrico e individualista. En tanto personas que tienen una pareja estable o no, disminuyen estos impulsos; puesto que tienen intereses del núcleo familiar en las que el individuo está integrado. En relación a la escolaridad refleja un aumento preocupante de que pacientes intoxicados por fosforados sean de primaria (40%) y secundaria (34%). Este hecho agrava la situación social y económica tanto de las personas, pues muchas de ellas, al no concluir sus estudios, ven aminoradas sus posibilidades de optar a mejores oportunidades laborales y, por ende, a una mejor calidad de vida. Existen enfermedades crónicas que por sí mismas se asocian a trastornos del ánimo, lo cual constituye un factor de riesgo; que muchas veces no depende del paciente, puesto que el mismo se siente una carga para su familia tanto en lo personal como en lo económico. Problemas Psicológicos con un 98%, son realmente factores desencadenantes de intentos autolíticos, los principales son desorganización familiar (migración; abandono del hogar de los hijos, fallecimiento de algún familiar, problemas laborales, de pareja, de salud), trastornos depresivos y de ansiedad por distintas circunstancias se desarrollan en respuesta a uno o más factores psicosociales de estrés identificables, constituyéndose en factores predisponentes de intoxicación por fosforados. Abusar de sustancias, fundamentalmente de alcohol y en menor medida de otras drogas, causan trastornos de personalidad predisponiendo a trastornos mentales mayores como depresión o

ansiedad, conduciendo a problemas en las relaciones personales y en el ajuste social, precipitando acontecimientos vitales indeseables o deteriorando la capacidad de afrontar un trastorno físico o mental. Se determinó que aproximadamente en un 84% de las personas intoxicadas, son de nivel socioeconómico medio el cual puede deberse a desempleo, deudas, bajos salarios, lo cual constituye un obstáculo de difícil superación, puesto que evita que las personas puedan tener una mejor calidad de vida, al creer que esto no tiene solución toman el camino más fácil del suicidio. En cuanto a las complicaciones, el 84% de personas intoxicadas no tuvo complicaciones, esto se debió a distintos factores como atención inmediata y adecuada, dosis y letalidad baja del tóxico.

SANTANA, D. (2013), en su tesis titulada *“Factores de exposición en pacientes con intoxicación por inhibidores de la Colinesterasa admitidos en el HPDA durante el periodo noviembre 2011 - julio 2012”*, tesis presentada en la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. El objetivo de la investigación fue el de determinar los factores de exposición en pacientes con intoxicación por inhibidores de la colinesterasa admitidos en el área clínica del HPDA durante el periodo de noviembre 2011 - julio 2012. Fue una investigación con un enfoque cualitativa; con un tipo descriptivo, transversal. La muestra abarca a todos los pacientes con intoxicación por inhibidores de acetilcolinesterasa. Los datos obtenidos permitieron que la investigadora concluya: De acuerdo al estudio realizado durante el periodo Noviembre 2011-Julio 2012 se determinó que: Existieron un total de 101 pacientes intoxicados por inhibidores de la acetilcolinesterasa. De los cuales: Existió un alto porcentaje de un 34.6% que demuestra que las edades tempranas entre 14 y 20 años, es decir que los jóvenes constituyen una situación de alto riesgo de intoxicación. El sexo femenino es más vulnerable a intoxicaciones por dicha sustancia con un 51.5%, pero cabe recalcar que la diferencia estadística entre ambos sexos es mínima así que con el tiempo y debido a la influencia de otros factores podrían llegar a tener una misma incidencia. El estado civil soltero en un 58.4% constituye un factor de exposición para cometer intentos autolíticos por intoxicaciones de inhibidores de la

colinesterasa, ya que no sienten tener responsabilidad por nadie, es decir tienen un pensamiento individualista. Mientras que personas quienes conviven con pareja y tienen hijos disminuye la posibilidad de este problema ya que tienen los intereses del núcleo familiar en las que el individuo está integrado. En relación a la instrucción refleja un predominio considerable de que pacientes intoxicados sean de secundaria (tanto completa como incompleta).

RODRIGUEZ, K. (2013) en su tesis titulada “*Morbimortalidad neonatal por intoxicación materna con organofosforados, hospital Soto Mayor, de setiembre del 2012 a febrero del 2013*”, tesis presentada en la Universidad de Guayaquil, Ecuador. El objetivo fue el de determinar la frecuencia de morbilidad neonatal por intoxicación con organofosforados durante el embarazo, mediante la revisión de historias clínicas en mujeres atendidas en el hospital Gineco-Obstetrico Enrique C. Sotomayor, para contribuir a disminuir las causales. El tipo de investigación fue prospectivo descriptivo, no experimental y su diseño fue No experimental. Su población de estudio fue dada por todas las gestantes con diagnóstico de intoxicación y que fueron atendidas en el Hospital Gineco-Obstetrico Enrique C Sotomayor desde septiembre del 2012 a febrero del 2013 y su muestra estuvo representada por todas las gestantes con diagnóstico de intoxicación por organofosforado ingresadas en el Hospital Materno Enrique C. Sotomayor durante el periodo mencionado. Los resultados obtenidos son: Mediante la investigación efectuada en el hospital Gineco-Obstetrico Enrique C. Sotomayor durante el periodo septiembre del 2012 hasta febrero del 2013, se tomó una muestra de 3, de un universo de 6 pacientes en periodo de gestación y al revisar minuciosamente las historias clínicas de dichas pacientes ingresadas bajo diagnóstico de intoxicación con organofosforado, se pudo evidenciar que el 67% fueron las propiciadas voluntariamente y el 33% corresponden a una intoxicación involuntaria, predominando la intoxicación Voluntaria con organofosforado. Gracias a la oportuna asistencia al Nosocomio y al personal médico calificado que pudo detectar inmediatamente la intoxicación por organofosforado, guiados de la sintomatología manifestada por la paciente entre las que mayor

predominio tuvieron Epigastralgia, Nauseas, Vomito, Disnea, Mareo – somnolencia. Mediante un correcto diagnóstico diferencial se pudo brindar tratamiento especializado salvaguardando la integridad Madre-Feto.

GUERRERO, A y CHICO, J. (2013), en su artículo *titulado “Uso de pesticidas en el Valle Santa Catalina, La Libertad (Perú)”*. Estudio publicado en la revista Rebiol de Trujillo. El principal objetivo del presente trabajo fue determinar el uso y disposición de los pesticidas en el Valle Santa Catalina (Trujillo, Perú). Las zonas de muestreo fueron divididas de acuerdo a las comisiones de regantes del Valle Santa Catalina: El Moro, Vichanzao, Santa María Valdivia, Los Comunes, Mochica Alta, Santo Domingo Conache y Santa Lucía de Moche, teniendo un total de 1517 usuarios, y cuya muestra de evaluación fue 469 agricultores. Los datos obtenidos permitieron que la investigadora concluya: El pesticida que más demanda tiene por los agricultores de la Campiña de Moche son los organofosforados con un 60% y los Carbamatos con 30% de preferencia, debido a que el Tamaron, insecticida agrícola, perteneciente al grupo de los organofosforados sistémicos, tiene un precio accesible para los agricultores.

JANAMPA, D. (2015), en su tesis *“Niveles de actividad de la colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas organofosforados y carbamatos del distrito de Pichari. Cusca 2015”*. Investigación presentada por la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga- Ayacucho. El objetivo era Evaluar los niveles de actividad de la colinesterasa sérica en un grupo de agricultores expuestos a plaguicidas organofosforados y carbamatos en el distrito de Pichari de la provincia La Convención del departamento de Cusca. La Muestra de estudio estuvo conformada por 120 pobladores de ambos sexos. Los datos obtenidos permitieron que el investigador concluya: Los niveles de actividad de la colinesterasa sérica en los agricultores expuestos a los plaguicidas organofosforados y carbamatos del distrito de Pichari de la provincia La Convención del departamento de Cusco se encontraron por debajo de los valores normales; que representó un 34,2% de los

agricultores expuestos. El nivel promedio de actividad de la colinesterasa sérica de los agricultores expuestos a los plaguicidas organofosforados y carbamatos fue de 4155,3 U/l y del grupo de control fue de 6337,6 U/l; siendo la diferencia de medias estadísticamente significativa ($p < 0,05$). Existe relación entre la disminución de los niveles de actividad de la colinesterasa sérica de los agricultores expuestos y la edad, tiempo de exposición, grado de instrucción, uso de medidas de protección al momento de fumigar, y lugar de almacenamiento de los plaguicidas; siendo esta relación estadísticamente significativa ($p < 0,05$). Sin embargo, no se encontró una relación con el sexo de los agricultores expuestos a los plaguicidas.

BLANCO, A.; PONCE, H.; LANZA, N.; VELÁSQUEZ, H. y CALDERÓN, G. (2016), en su publicación titulada “Actividad de la colinesterasa total en pobladores que utilizan plaguicidas en La Brea, Lepaterique durante el año 2015”, cuyo objetivo fue determinar los niveles de actividad de la enzima colinesterasa en sangre total de los pobladores de la aldea La Brea, Lepaterique, empleando el Método Potenciométrico de Michel. Fue un estudio de diseño No Experimental, teniendo como población de estudio a la población total cuya ocupación principal es el rubro agropecuario y su muestra fue representada por 69 pobladores expuestos al uso de plaguicidas y 69 pobladores no expuestos a plaguicidas. Previo a la adquisición de las muestras de sangre se aplicó un instrumento de recolección de datos, para conocer las prácticas y cuidados en el manejo de plaguicidas de parte de la población; asimismo, los hábitos de aplicación, medidas de seguridad y tiempo de estar en contacto con estos productos. Al analizar y discutir los resultados, los investigadores concluyen:

- 1) En el presente trabajo, al referirnos a los pobladores no expuestos encuestados, se encontró que la mayoría es del género femenino, entre 20-29 años, desempeñándose como amas de casa. Asimismo, dentro de la población encuestada se determinó que un 14 % ha recibido charlas de capacitación sobre el manejo de plaguicidas y un 35 % de toda la población encuestada almacena

estos productos en casa, lo que incrementa el riesgo a intoxicaciones por plaguicidas, pudiendo verse afectados los niños y ancianos.

- 2) En cuanto a los pobladores expuestos encuestados se determinó, como podría preverse, que la mayoría es del género masculino en una edad comprendida entre 20 a 40 años, siendo la fuerza productiva de la comunidad de La Brea, Lepaterique, que se dedican principalmente a dicha actividad. Cabe señalar que el 50 % de los entrevistados poseen más de 10 años de trabajar con plaguicidas y el 62 % afirmó que lo realizan con una frecuencia de 1 a 3 veces por semana; con lo que este grupo se encuentra con mayor riesgo de intoxicaciones agudas y crónicas por el uso de plaguicidas.
- 3) Aunque el 33 % de la población asegura haber recibido charlas sobre el uso y manejo seguro de los plaguicidas, se manifiesta que existe una contradicción debido a que no aplican las medidas de seguridad, tales como el uso de indumentaria adecuada, refiriéndose a esta no solo el uso de botas y sombrero, como lo afirmaban los encuestados. Pese a que un porcentaje menor señaló que utilizaba las medidas de protección como mascarilla, guantes y gafas, se observó que no cumplen con dichas medidas. Con base a lo anterior, se puede concluir que es prioritario realizar capacitaciones sobre la temática y o, concientizar a la población sobre los riesgos a lo que están expuestos.
- 4) Al no utilizar una protección adecuada para la aplicación de los productos, la población se ve afectada al momento de la aplicación, encontrándose el reporte de síntomas como cefaleas, náuseas, mareos, debilidad muscular, irritación muscular y dérmica. Esto incide en la salud de los trabajadores, por una parte, con afecciones inmediatas; pero, además, a largo plazo, se denota visualmente un envejecimiento prematuro en las personas, lo que también se ve influenciado por hábitos alimenticios y condiciones de vida.
- 5) Cabe mencionar que los plaguicidas organofosforados y carbamatos pueden inhibir la enzima colinesterasa y se encontró que en el listado de productos más utilizados en el combate de las plagas se encuentran el Curyom, perteneciente a

la familia de los organofosforados, Antracol (carbamatos) y otros también de uso común como el Gramoxone, Engeo y Spintor.

- 6) De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis para la determinación de los valores normales de la enzima colinesterasa en sangre en los pobladores expuestos y no expuestos, se considera normal un valor de mayor o igual a 154 pH/hora. El estudio demostró que un bajo porcentaje de pobladores expuestos obtuvieron valores de leve inhibición e inhibición moderada, lo que no excluye la posibilidad de intoxicación por el uso de plaguicidas. Finalmente, los valores fueron presentados a la población, enfocándose en el diseño del plan de manejo y normas de seguridad para la utilización de plaguicidas, lo mismo que el tratamiento de los desechos de estos productos.

1.1.2. Fundamentación Científica

El presente estudio de investigación se soporta en teorías y conceptos científicos de relevancia con la variable en estudio, estos son dados por:

La FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), citado por **FERNÁNDEZ, D.; MANCIPE, L. y FERNÁNDEZ, D. (2010)**, define a un **Plaguicida** como “una sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo vectores de enfermedad humana o animal, especies indeseadas de plantas o animales capaces de causar daños o interferir de cualquier otra forma con la producción, procesamiento, almacenamiento, transporte o mercado de los alimentos, otros productos agrícolas, madera y sus derivados o alimentos animales, o que pueden ser administrados a los animales para el control de insectos, arácnidos u otras plagas en sus organismos” . En Colombia, los plaguicidas son utilizados ampliamente en diferentes campos, principalmente en la agricultura para mejorar la calidad y la cantidad de los alimentos, a nivel doméstico para eliminar insectos y a nivel de la salud pública, para el control de vectores

transmisores de enfermedades. Entre los efectos adversos que se pueden citar están la contaminación ambiental y la toxicidad para los humanos.

Así mismo **FERNÁNDEZ, D; MANCIPE, L Y FERNÁNDEZ, D. (2010)**, señalan que las intoxicaciones por insecticidas, entre ellos los organofosforados, hacen parte de la lista de eventos de notificación obligatoria a nivel nacional. Estas sustancias se pueden clasificar según su toxicidad, su naturaleza química o su función. Así se tiene:

- ✓ **Clasificación Según Toxicidad:** para su clasificación se tiene en cuenta la dosis letal 50 (DL50), la cual se define como la cantidad de una sustancia que al ser suministrada a animales de experimentación mata al 50% de esa población. En Colombia, el Ministerio de la Protección Social mediante el decreto 1843 de 1991, reglamentó todo lo relacionado con estos compuestos entre ellos el grado de toxicidad. A nivel internacional está establecido que los envases y empaques de plaguicidas deben llevar una banda del color que identifique la categoría toxicológica del contenido así:
 - Categoría I = roja
 - Categoría II = amarilla
 - Categoría III = azul
 - Categoría IV = verde

- ✓ **Clasificación Según su Naturaleza Química:** la clasificación de los plaguicidas según su origen químico y sus características pueden ser de origen natural, hasta totalmente sintéticos.

- ✓ **Clasificación Según su Función:** pueden ser :
 - Insecticidas:
 - **Organoclorados:** endrín, aldrín, DDT, lindano, toxafeno.

- **Organofosforados:** paratión, clorpirifos, diazinon, diclorvos, malation, dimetoato.
- **Carbamatos:** aldicarb, carbofuran, propoxur, carbaril; Piretrinas y piretroides: resmetrina, bioresmetrina, aletrina, decametrina, permetrina.
- **Otros:** ivermectina.
- **Fungicidas:**
 - **Sales de Cobre:** oxiclорuro de cobre y sulfato de cobre.
 - Derivados de la ftalimida: captafol.
 - Dinitrofenoles: dinitro-orto-cresol.
 - Dithiocarbamatos: maneb, zineb, mancozeb.
- **Herbicidas:**
 - Bipiridilos: paraquat, diquat.
 - Glifosato.
- **Rodenticidas:**
 - **Inorgánicos:** sulfato de tálio, anhídrido arsenioso, fosfuro de aluminio, fosfuro de zinc.
 - **Orgánicos:** anticoagulantes: cumarinas (Warfarina).

BROCK y **MADIGAN** (1991. Citados por García, Y. 2006), afirman que **Los Plaguicidas** forman parte de los xenobióticos (sustancias exógenas extrañas al organismo), es decir, son sustancias dañinas al ambiente que no existen de manera natural, sino que son principalmente introducidas por actividades humanas y su uso además se ha incrementado en las últimas décadas de forma considerable. En el último siglo se han desarrollado muchos compuestos orgánicos y sintéticos que han conducido a una gran producción de compuestos químicos que finalmente van al ambiente, ya sea intencionadamente o por accidente. Un ejemplo de este tipo de sustancias son los insecticidas los cuales son ampliamente utilizados. Se dice que se han comercializado más de un millar de estos con fines de control químico de plagas. De igual manera los plaguicidas se dividen primariamente en compuestos orgánicos

de síntesis, naturales, inorgánicos y organometálicos. Mención aparte merecen los llamados plaguicidas biológicos que, para Repetto y otros (1992. Citados por García, Y. 2006) no son sustancias químicas sino agentes vivos (bacterias, virus, plantas, aves, etc.) capaces de contribuir a la lucha contra las plagas.

GARCÍA, Y. (2006) señala que a nivel mundial, este grupo de plaguicidas órganos sintéticos ha sido el más estudiado por varias razones: más del 50% de plaguicidas utilizados en nuestro medio son insecticidas, los anticolinesterásicos (órganofosforados y carbamatos) son los de mayor toxicidad aguda para el hombre y los animales, así mismo, los Organoclorados son agresores ecológicos potentes, ya que tienen la capacidad de resistir la influencia de los factores ambientales (temperatura, humedad, rayos solares, entre otros), permaneciendo inalterados por años en diferentes ecosistemas, o si se metabolizan, el metabolito formado, será más estable que el plaguicida original.

GARCÍA, Y. (2006), **FERNÁNDEZ, D;** **MANCIPE, L** y **FERNÁNDEZ, D.** (2010) dan una clasificación más detallada. Así señala que dentro del grupo de insecticidas se tienen:

- **Organoclorados:**
 - ✓ Son hidrocarburos cíclicos de origen sintético, muy estables.
 - ✓ Metabolizados a nivel hepático, neurotóxicos para el hombre y demás vertebrados.
 - ✓ Están clasificados entre los plaguicidas de mediana a baja toxicidad aguda.
 - ✓ Sospechosos de efectos a largo plazo tales como: Neuropatías, cáncer, inducción enzimática; el dieldrín y el clordano han producido toxicidad embrionaria en ratas y perros (como efecto de mutagénesis y teratogénesis).

- **Organofosforados:**

- ✓ Químicamente son ésteres del ácido fosfórico y sus homólogos fosfónico, tiosfosfórico, ditiofosfórico.
- ✓ Su volatilidad es muy variable, se pueden presentar como líquidos o sólidos, en forma de polvos, a partir de los cuales se expenden emulsiones, polvos mojables o adheridos a cebos o cintas repelentes. Algunos pueden venir en forma de líquidos volátiles, dicha volatilidad se aumenta con la temperatura al disiparse fácilmente en el ambiente. Estos insecticidas se exponen a periodos largos y son los responsables de neurotoxicidad retardada caracterizada por dolores y parálisis de extremidades.

- **Carbamatos:**

- ✓ Son derivados del ácido carbámico, con fórmula muy parecida a la urea.
- ✓ Biodegradables, no bioacumulables.
- ✓ De mediana a baja toxicidad, el carbofurán (Furadán), de toxicidad alta.
- ✓ Son inhibidores transitorios de la enzima colinesterasa, ya que la carbamilesterasa formada por la unión del carbamato y el polo esterásico de la enzima es sumamente lábil.
- ✓ Los carbamatos más utilizados en nuestro medio son: Carbofurán (Furadán) Metomil, Lannate, Methovin. Propoxur (Baygón) Carbaryl, Cebicid.

- **Pireoides:**

- ✓ Son insecticidas sintéticos similares a las piretrinas naturales.
- ✓ Han reemplazado ampliamente a las piretrinas vegetales por tener gran estabilidad y ser menos volátiles, además son de mayor acción insecticida.
- ✓ Tienen en común las siguientes propiedades:
 - Baja toxicidad aguda,
 - Poco persistentes no acumulables.
 - Sensibilizantes.

- Son neurotóxicas a dosis altas (neuropatías, convulsiones, entre otros).
- **Sales de Bipiridilo:** Pertenecientes al grupo de los Herbicidas, constituido fundamentalmente por Paraquat, Diquat y Sale de Amonio Cuaternario, su toxicidad es escasa, porque se precisan dosis relativamente grandes para producir la muerte en 24 horas. Sin embargo, dosis menores conducen a la muerte alrededor de 12 días después de una absorción.

VILLAFUERTE, P. (2011), establece que **Los Organofosforados** son ésteres orgánicos del ácido fosfórico y sus derivados con acción inhibitoria sobre las esterases, fundamentalmente la colinesterasa; a través de la fosforilación de la acetilcolinesterasa. Producen inhibición irreversible de la acetilcolinesterasa.

CENTRO DE INFORMACION TOXICOLOGICA DE VERACRUZ (s.f), señala que Organofosforados (IOF): Inhiben de forma irreversible la enzima acetilcolinesterasa, formando un compuesto enzima-tóxico que es responsable de la sobre estimulación de las partes del sistema nervioso que contienen acetilcolina: fibras post-ganglionares muscarínicas del sistema nervioso parasimpático (que controla secreciones de los tractos respiratorio y gastrointestinal y la frecuencia cardiaca), glándulas sudoríparas en el sistema nervioso simpático, fibras preganglionares en el sistema nervioso simpático y músculo esquelético. Desarrollan su acción tóxica sobre diferentes parénquimas: hígado, corazón, riñón, médula ósea, pulmón, inhiben la enzima esterasa, neurotóxica produciendo un cuadro de neurotoxicidad retardada, que se presenta entre los 7-14 días después de la exposición. Ocurre con la mayor parte de intoxicaciones por organofosforados pero a concentraciones masivas.

- **Dosis Tóxica**

Es muy variable y depende de la sustancia; en el hombre, el pronóstico suele estar en relación con la exposición por vía oral del tóxico, la rapidez de la aplicación de las medidas de soporte (evacuación por SNG, ventilación

mecánica, tratamiento farmacológico) y las complicaciones en UCI (procesos sépticos), más que con la cantidad del tóxico absorbido.

- **Manifestaciones Clínicas**

El intervalo de tiempo entre la exposición al IOF y la aparición de los primeros síntomas varía entre 5 minutos a 12-24 horas, dependiendo del tipo, cantidad y vía de entrada del tóxico. De los síntomas y signos debidos a intoxicaciones agudas por organofosforados distinguimos los producidos por sobreestimulación de los receptores muscarínicos, nicotínico y receptores del SNC.

- ✓ Síndrome muscarínico: visión borrosa, miosis, lagrimeo, sialorrea, diaforesis, broncorrea, broncoespasmo, disnea, vómito, dolor abdominal tipo cólico, diarrea, disuria, falla respiratoria , bradicardia, deshidratación.
- ✓ Síndrome nicotínico: midriasis inicial, calambres, mialgias, fasciculaciones musculares.
- ✓ Síndrome neurológico: ansiedad, ataxia, confusión mental, convulsiones, colapso, coma, depresión cardiorespiratoria central.
- ✓ Síndrome intermedio: Cuadro de parálisis de la musculatura proximal de las extremidades, que aparece a las 24-96 horas tras la recuperación de una crisis colinérgica ,después de la intoxicación manifestándose en debilidad muscular incluyendo los músculos respiratorios, depresión de los reflejos tendinosos, parálisis de los músculos flexores de la cabeza y parálisis de los pares craneales.
- ✓ Polineuropatía retardada: aparece de 7 a 14 días después, se caracteriza por debilidad simétrica.

- **Diagnóstico**

Historia de exposición al tóxico, olor característico, manifestaciones clínicas: crisis colinérgicas tras exposición a insecticidas órganos foforados o

carbamatos. La miosis y las fasciculaciones son los signos más relevantes. La gravedad del cuadro suele estar casi siempre en relación con la absorción del tóxico por la vía digestiva, el carácter voluntario o no de la intoxicación y la aparición de complicaciones, descenso de los niveles de la colinesterasa sérica. La rápida instauración de una polineuropatía sensitivo motora simétrica y distal tras una reciente exposición a insecticidas organofosforados es diagnóstica de síndrome tardío.

- **Grados de Intoxicación:**

- ✓ Grado 0: no intoxicación.
- ✓ Grado I: intoxicación leve, síntomas irritativos o síndrome muscarínico incompleto o ambos con colinesterasas normales. No usar antídoto.
- ✓ Grado II: intoxicación moderada, presencia de síntomas del síndrome muscarínico o ambos y descenso del nivel de colinesterasas. Usar antídoto.
- ✓ Grado III: intoxicación severa, lo anterior más, compromiso cardiovascular, respiratorio o del SNC, o ambos, ameritando soporte de funciones vitales.
- ✓ Grado IV: muerte.

FERRER y CABRAL (1994) clasifican las más importantes epidemias tóxicas laborales por plaguicidas según el tipo de afectados en los siguientes grupos: operarios en la síntesis y formulación; trabajadores aplicadores, cosechadores, por no respetar los períodos reglamentarios de prevención, y los habitantes o empleados de edificios de viviendas u oficinas, tratadas con insecticidas, principalmente antitérmicas, también por no respetar los plazos de rentas o las medidas de posterior ventilación y limpieza.

También consideran dos grupos de carácter no ocupacional como los vecinos de fábricas, almacenes o vehículos de transporte que realicen vertidos o escapes que

sufran accidente o incendios y los consumidores de alimentos contaminados (epidemias de Iraq, Pakistán, India, etc.).

REPETTO, M. y otros (1987) en la actualización toxicológica de los plaguicidas señala que el Real Decreto del 30 de noviembre de 1983 (modificado el 28 de octubre de 1985), donde se clasifica y reglamenta a los plaguicidas según su uso en:

- Plaguicidas fitosanitarios o agrícolas.
- De uso ganadero.
- De uso en la industria alimentaria y desratización (locales, públicos o privados).
- De uso en higiene personal.
- De uso doméstico.

Cualquier de los anteriores que puedan ser aplicados por personas no calificadas; según la toxicidad aguda, medida por su dosis letal media DL-50 oral, en rata, expresada en mg/kg., se señalan:

- De baja peligrosidad: no riesgos apreciables por inhalación, ingestión o vía cutánea.
- Nocivos: riesgos de gravedad limitada.
- Tóxicos: riesgos graves agudos o crónicos e incluso muerte.
- Muy tóxicos: riesgos extremadamente graves.

Por otra parte, según su finalidad podemos distinguir los insecticidas (larvicidas, ovicidas, etc.), aracnicidas (con acaricidas), nematocidas, molusquicidas, avicidas, rodenticidas (raticidas, topicidas, etc.), herbicidas, fungicidas, etc.

GUERRERO, L. (2012), señala que **La Toxicología** puede ser definida como la ciencia de los venenos o de las sustancias tóxicas, sus efectos, antídotos y detección; o bien como señala la Organización Mundial de la Salud (OMS):

"Disciplina que estudia los efectos nocivos de los agentes químicos y de los agentes físicos (agentes tóxicos) en los sistemas biológicos y que establece además, la magnitud del daño en función de la exposición de los organismos vivos a dichos agentes. Se ocupa de la naturaleza y de los mecanismos de las lesiones y de la evaluación de los diversos cambios biológicos producidos por los agentes nocivos".

La toxicología se divide en varios campos de acción, como son:

- ✓ Descriptiva: estudia las pruebas de toxicidad.
- ✓ Mecanística: estudia los mecanismos por los cuales los compuestos ejercen efectos tóxicos.
- ✓ Regulatoria: tiene la responsabilidad de decidir si un compuesto es de bajo nivel de riesgo.
- ✓ Especializada: ambiental, forense, clínica y ecológica.

Además **GUERRERO, L.** (2012) señala que el fenómeno de incremento en el uso de sustancias químicas para muchos propósitos, y en lo que concierne, a la presencia de contaminantes químicos y tóxicas en el aire, agua, alimentos y otras partes del ambiente, han motivado que esta rama del conocimiento pueda ser subdividida dentro de las siguientes áreas:

- **Toxicología Forense**

Esta área se especializa en el conocimiento de la toxicología que apoya al rubro de la patología y medicina forense para establecer las causas de muerte, para propósitos medico legales en incidentes en los cuales se sospecha que un crimen haya ocurrido.

- **Toxicología Clínica**

Estudia los efectos esperados o inusuales de una droga terapéutica que se aplica en pacientes; donde se observa la condición de estos y el progreso que tienen estas sustancias en el tratamiento de padecimientos o enfermedades.

- **Toxicología Ocupacional**

En la última mitad del siglo diecinueve y durante el siglo pasado, el conocimiento de los efectos de la actividad laboral en ciertas industrias incurrieron en la manifestación de serias enfermedades y decesos ocasionados por la exposición a químicos peligrosos y agentes tóxicos bajo condiciones inseguras de trabajo; este es el campo de acción de la toxicología ocupacional, cuya disciplina aborda el estudio de los efectos nocivos sobre la salud del trabajador producidos por los contaminantes del ambiente de laboral.

- **Toxicología Ambiental**

La toxicología ambiental es aquella que concierne con el efectos dañinos de las sustancias químicas o agentes tóxicos que están presentes en el aire, agua, suelo, alimentos u otros factores ambientales y a los cuales están expuestos el hombre, animales domésticos, peces, vida silvestre y otros elementos de la biota. Es decir se aboca al estudio de los efectos adversos de los agentes ambientales sobre los organismos vivos.

En la sociedad moderna, la toxicología es ya un elemento importante de la salud ambiental y de la salud en el trabajo. Ello es así porque muchas organizaciones, tanto gubernamentales como no gubernamentales, utilizan la información toxicológica para evaluar y regular los peligros presentes tanto en el lugar de trabajo como en el medio ambiente general.

En la terminología moderna, con “exposición” se hace referencia a las concentraciones o cantidad de una sustancia con que están en contacto los individuos o las poblaciones las cantidades presentes en un determinado volumen de aire o de agua, o en una determinada masa de suelo. El término “dosis” se refiere a la concentración o cantidad de una sustancia que hay en el interior de una persona u organismo expuesto.

La descripción de esos procesos tiene por objetivo principal entender las causas de la gran variabilidad que existe en la respuesta de los diferentes individuos y especies a la agresión química. La variabilidad de las respuestas tóxicas obliga, en el estudio de la toxicología, a apoyarse en otras ramas de la ciencia como química, física o biología, entre otras; con el fin de estimar más acertadamente las posibilidades de daño, la estimación del lugar del daño mismo y hasta el tratamiento a seguir.

El hombre está predispuesto a una serie de **Tipos de Exposición** a sustancias químicas, ante ello, **GUERRERO, L.** (2012) señala que la ruta por la cual el elemento tóxico irrumpe en contacto con el individuo es un factor que más influye sobre los efectos tóxicos de una sustancia. Las rutas de exposición más comunes que el investigador señala son:

- **Inhalación**

Las partículas muy finas, los gases y los vapores se mezclan con el aire, penetran en el sistema respiratorio, siendo capaces de llegar hasta los alvéolos pulmonares y de allí pasar a la sangre. Según su naturaleza química provocarán efectos de mayor a menor gravedad atacando a los órganos cerebro, hígado, riñones, etc.) Y por eso es imprescindible protegerse. Las partículas de mayor tamaño pueden ser filtradas por los pelos y el moco nasal, donde quedarán retenidas. Algunos de los gases tóxicos que actúan por absorción inhaladora:

- ✓ Monóxido de carbono
- ✓ Ácido cianhídrico
- ✓ Sulfuro de hidrógeno
- ✓ Vapores de mercurio

Otras intoxicaciones pueden ser producidas por absorción de vapores procedentes de disolventes como:

- ✓ Benceno
- ✓ Metanol
- ✓ Nitrobenceno

- **Absorción Cutánea**

El contacto prolongado de la piel con el tóxico, puede producir intoxicación por absorción cutánea, ya que el tóxico puede atravesar la barrera defensiva y ser distribuido por todo el organismo una vez ingresado al mismo. Son especialmente peligrosos los tóxicos liposolubles como los insecticidas y otros pesticidas.

- **Ingestión**

La sustancia ingerida conlleva un riesgo específico dependiendo de su naturaleza, siendo diferente la gravedad del accidente y la urgencia de su atención, la cual nunca es menor. Algunas sustancias muestran su efecto tóxico de forma inmediata, especialmente aquellos de acción mecánica (como los corrosivos), pero otros no lo hacen hasta después de su absorción en el tubo digestivo, distribución y metabolización, por lo cual pueden aparentar ser inocuos en un primer momento.

LLAGUA, P. (2017), cita a **MEDINA CUENCA** (2012), quien señala que **La Colinesterasa** (CHE) es una enzima soluble sintetizada en el hígado y circulante en sangre. Está implicado en la transmisión de los impulsos nerviosos en el cuerpo mediante la división del neurotransmisor acetilcolina entre las células nerviosas. Produce la hidrólisis de la colina y de varios de sus ésteres, entre ellos la acetilcolina, que es un mediador de la conducción del impulso nervioso. La Colinesterasa funciona como el “apagador” del sistema nervioso y es esencial para que funcione correctamente, se encuentra en el hígado, el páncreas, el corazón, en la materia blanca del cerebro y en el suero.

Su determinación sérica se ha empleado en el diagnóstico de las intoxicaciones por compuestos organofosforados, existen procesos donde disminuye la actividad enzimática: hepatopatía, embarazo, y tratamientos con anticonceptivos orales. (Morera Ocaña, Orts, Arevalo, y Checa , 2016. Citados por Llagua, P, 2017)

Así mismo se señala que cuando los niveles de colinesterasa son bajos por la excesiva inhibición, el sistema nervioso puede funcionar mal, lo cual puede conducir a la muerte. Ciertas familias de pesticidas, como los organofosforados y carbamatos interfieren o inhiben la colinesterasa. Estos productos se utilizan principalmente para controlar plagas en los campos agrícolas. A pesar de que los productos inhibidores de colinesterasa están destinados para el control de plagas éstos, en algunas situaciones, pueden ser venenosos o tóxicos para los seres humanos. Las personas pueden entrar en contacto con los químicos inhibidores de colinesterasa a través de la inhalación, ingestión, o contacto por los ojos, piel, durante la fabricación, manipulación o aplicación de estos productos químicos. (Fishel F. M., 2015. Citado por Llagua, P. 2017).

La colinesterasa sérica es un indicador de eventuales intoxicaciones por insecticidas y se determina como un indicador de la función hepática. En el cribado preoperatorio, la determinación de la colinesterasa permite reconocer pacientes con formas atípicas de la enzima y evitar con ello que padezcan una apnea prolongada debido a la niveles disminuidos de colinesterasa se determinan en intoxicaciones por compuestos de fósforo orgánico, en infecciones agudas, en la hepatitis, la cirrosis, el infarto del miocardio y con fenotipos atípicos de la enzima degradación lenta de los relajantes musculares. (Álvarez, F. 2013. . Citados por Llagua, P. 2017).

LLAGUA, P. (2017), cita a **PIZARRO ZAPATA** (2014), quien señala que las enzimas colinesterasa son de dos tipos:

- 1) **La acetilcolinesterasa**, colinesterasa verdadera, específica o de tipo «e» o eritrocitaria: se encuentra exclusivamente en las neuronas, en las sinapsis ganglionares de la estructura neuromuscular y en los eritrocitos.
- 2) **La butirilcolinesterasa**, pseudocolinesterasa, colinesterasa inespecífica o de tipo «s», colinesterasa sérica o plasmática: está presente en casi todos los tejidos (principalmente en el hígado) y en el plasma, pero en poca concentración en los sistemas nerviosos central y periférico. Dicha enzima es inhibida por los plaguicidas organofosforados y carbamatos.

TANGO (2015. Citado por Llagua, P. 2017), al referirse sobre el **Análisis y niveles de colinesterasa**, señala que la colinesterasa sérica es un análisis de sangre que estudia los niveles de dos sustancias que ayudan al sistema nervioso a funcionar apropiadamente. Dichas sustancias se llaman acetilcolinesterasa y pseudocolinesterasa, los nervios necesitan estas sustancias para enviar señales. La acetilcolinesterasa se encuentra en el tejido nervioso y en los glóbulos rojos y la pseudocolinesterasa se encuentra principalmente en el hígado.

Todas estas enzimas actúan descomponiendo la acetilcolina. La acetilcolina es una molécula que es utilizada por las células nerviosas para transmitir estímulos nerviosos.

EL LABORATORIO M. LESDEMA (2010), señala que la **Utilidad del análisis** es para determinar si una persona ha estado expuesto a productos químicos como los organofosforados y carbamatos que inactivan las colinesterasas. El nivel de acetilcolinesterasa y pseudocolinesterasa en la sangre se puede utilizar para determinar

la exposición de la persona y el riesgo de toxicidad, también es frecuente para diagnosticar enfermedades hepáticas.

TANGO (2015. Citado por Llagua, P. 2017), señala los **Valores de Colinesterasa**, indicando que los valores normales de la pseudocolinesterasa fluctúan entre 8 y 18 unidades por mililitro (U/mL), depende de la edad, el sexo, y el embarazo. Los recién nacidos presentan un valor de CE de aproximadamente el 50% de la concentración normal del adulto y se incrementan hasta alcanzar los valores de referencia del adulto en la pubertad.

A su vez, señala que:

- la disminución en los niveles de pseudocolinesterasa puede deberse a: Infección aguda, desnutrición crónica, ataque cardíaco, daño hepático, ictericia, intoxicación con organofosfatos (químicos que se encuentran en los pesticidas).
- Y el aumento de los niveles de colinesterasa puede ser por: Diabetes, hiperlipemia, nefrosis y reticulosis.

Las Colinesterasas Plasmática e intraeritrocitaria son enzimas caracterizadas por grandes fluctuaciones interindividuales e intraindividuales, reflejadas en amplios rangos de normalidad. Esto ocasiona dificultades en la interpretación de los resultados, si no se dispone de valores basales previos del paciente, por ello, **GUERRA, M. CARGNED, E., OSTA, V.Ó SINDE, M. y SCHKAIR, J.** (2005), señalan que los primeros estudios sobre un factor capaz de hidrolizar la acetilcolina y sus implicancias a nivel del sistema nervioso central (SNC) datan de 1914 y 1921, respectivamente. Stedman, quien encontró actividad colinesterásica en sangre, denominó colinesterasas a ese factor en 1932. Con posterioridad se describió la existencia de dos colinesterasas: una eritrocitaria, también denominada verdadera o acetilcolinesterasa (ACE) y otra plasmática, pseudocolinesterasa o butirilcolinesterasa (CE).

GUERRA, M., CARGNED, E., OSTA, V.Ó SINDE, M. y SCHKAIR, J. (2005), hacen mención que la principal función de la ACE es la hidrólisis rápida de la acetilcolina liberada en las terminaciones nerviosas, mediando la transmisión del impulso neural en la sinapsis, pero aún se desconoce la función fisiológica exacta de la CE. Según Sanz y Repetto, que revisaron aproximadamente 2.500 publicaciones relacionadas con el tema, aún continúan apareciendo discrepancias bibliográficas, tanto en los aspectos clínicos como en las interpretaciones de los resultados del laboratorio toxicológico, sobre los niveles esperados de estas enzimas.

Tanto la colinesterasa plasmática como la intraeritrocitaria son enzimas caracterizadas por sus grandes fluctuaciones interindividuales e intraindividuales, reflejadas en los amplios rangos de normalidad habitualmente aceptados. Esta circunstancia ocasiona dificultades para la interpretación clínico-bioquímica de los resultados si no se dispone de, por lo menos, un valor basal previo del paciente.

Hay dos situaciones que alteran los valores de la colinesterasa plasmática. Una de ellas es de origen genético y la otra por exposición a sustancias tóxicas o medicamentosas. En la primera, la colinesterasa, por su estructura atípica, es incapaz de hidrolizar la succinilcolina, con las consecuencias que esto implica para el paciente expuesto a la anestesia. En el segundo caso, la actividad de la enzima se ve inhibida, ya sea por exposición a tóxicos ambientales o por la administración de alguna medicación que disminuye o inhibe la actividad de la colinesterasa.

Al hablar sobre **Determinación de Actividad Colinesterasa**, **PALACIOS, M., GARCÍA, G. y PAZ, M.** (2009), señalan que desde que a principios de este siglo se confirmó la participación de la acetilcolina en el proceso de la neurotransmisión, numerosos investigadores se dedicaron a poner a punto técnicas para establecer la concentración del neurotransmisor en los distintos tejidos neuronales y, naturalmente, se diseñaron también métodos para medir la actividad de los enzimas

responsables de la síntesis (colinacetiltransferasa) e hidrólisis (acetilcolinesterasa) de este colín-éster. Si se tiene en cuenta que la diferencia fundamental entre acetil y butirilcolinesterasa es su especificidad de sustrato, resulta obvio que cualquier método es aplicable a ambas enzimas, utilizando el sustrato y condiciones apropiadas para cada uno de ellos. En aquellos tejidos en que ambas enzimas coexistan, siempre será posible inhibir selectivamente a uno de ellos y determinar la actividad del que interese. Augustinsson (1971. Citado por Palacios, M., García, G. y Paz, M. 2009) realizó una revisión muy completa de los distintos métodos de determinación de colinesterasas, y de ellos destacan, por su empleo generalizado, los siguientes:

a) Métodos Basados en la Determinación del Ácido Acético Producido en la Reacción

Estos métodos caen en dos categorías.

- **En la primera (i)** se deja actuar al enzima sobre el sustrato, en un medio convenientemente tamponado, durante un tiempo suficientemente largo (1-2 horas) para que exista una variación apreciable de pH. La variación del pH (ApH/h) desde el principio al final del período de incubación proporciona una medida de la actividad enzimática (Michel, 1949. Citado por Palacios, M., García, G. y Paz, M. 2009). Los inconvenientes de este método son su larga duración y el efecto que la creciente acidez del medio tiene sobre la actividad del enzima. Las ventajas son su simplicidad, tanto por el instrumental (pH-metro) como por el grado de preparación necesario para interpretar los resultados. Corrigiendo los resultados mediante tablas la variación de actividad con el pH del medio, el método se utiliza ampliamente en centros sanitarios como técnica rutinaria para la determinación de colinesterasa en eritrocitos y suero.
- **Un segundo método (ii)**, más sofisticado que el anterior, consiste en la valoración continua del ácido liberado en la hidrólisis del colín-éster con una disolución alcalina estándar, de forma que a lo largo de todo el tiempo

de reacción el pH se mantiene constante (Wilson, 1954. Citado por Palacios, M., García, G. y Paz, M. 2009).

Para esta técnica se requiere un instrumental costoso (valorador automático Radiometer, autobureta automática y accesorios de valoración), y si bien se utiliza frecuentemente para trabajos de investigación dada su precisión y reproducibilidad, no se utiliza como método rutinario.

b) Métodos Espectrofotométricos

De entre los que utilizan esta técnica, el más utilizado es el de EUMAN (1961. Citado por Palacios, M., García, G. y Paz, M. 2009). Empleando como sustrato acetiltiocolina, se produce un mercaptano tras la hidrólisis enzimática, el cual reacciona con el ácido 5,5'-ditiobis-nitrobenzoico, desdoblándolo en dos productos, uno de los cuales, el ácido 5-tio-2-nitrobenzoico, absorbe a 412 nm. La reacción que tiene lugar es este método se ha aplicado ampliamente en la determinación de colinesterasa de cualquier tejido y de plasma y es muy adaptable para análisis de rutina mediante procedimientos automatizados.

Otro método espectrofotométrico muy utilizado para la determinación de colinesterasa de suero ha sido el registro de la disminución de absorbancia a 240 nm de la benzoilcolina, utilizada como sustrato (Kalow y Lindsay, 1955. Citado por Palacios, M., García, G. y Paz, M. 2009). Su aplicación está limitada al estudio de butirilcolinesterasas, pues la benzoilcolina es sustrato específico de esta enzima.

c) Métodos Radiométricos

Se basan en el empleo de un sustrato marcado (acetil-1-¹⁴C-colina o butiril-1-¹⁴C-colina), de suerte que el ácido producido durante la hidrólisis enzimática puede ser "evaluado mediante un contador de radiactividad (Siakotos, 1969. Citado por Palacios, M., García, G. y Paz, M. 2009). Estas técnicas son muy caras, y naturalmente muy sensibles. Se reservan, por lo tanto, para microdeterminaciones de actividad en casos muy particulares.

1.2. Justificación de la Investigación

El presente estudio, se evocara a determinar los niveles de contaminación que presentan los pobladores agrícolas de la zona de Chalacala Baja, Sullana – 2017; para ello, en primer lugar se tiene que recabar información sobre los hábitos de vida y prácticas agrícolas de los pobladores que se dedican a la actividad agrícola, ya que es la población que se encuentran en riesgo de intoxicarse con plaguicidas utilizadas en las actividades agrícolas, entre ellas tenemos a los organofosforados.

En este sentido el presente estudio tiene importancia porque a través de ella se conocerá los niveles de contaminación que presentan a consecuencia del constante contacto y/o exposición a los plaguicidas organofosforados y así sugerir a las autoridades competentes, un plan de talleres de capacitación y orientación sobre los peligros al que se encuentran expuestos.

Además de ello, tiene una justificación metodológica, porque sus procesos y técnicas utilizados podrán ser utilizados para futuras investigaciones que profundicen la problemática planteada.

1.3.Problema de la Investigación

1.3.1. Planteamiento del Problema

En los últimos decenios, los problemas causados por los agroquímicos en el ambiente y la salud han recibido una mayor atención por parte de los profesionales de la salud, las autoridades que toman decisiones y un sector de la opinión pública. Pero la atención está orientada principalmente en analizar los impactos de los plaguicidas usados en la agricultura. Esta preocupación ha permitido la evaluación de las medidas de niveles de contaminación de estos productos en el suelo y en el agua, y la presencia de residuos en los alimentos; además de determinar los niveles de contaminación en la población dedicada a la agricultura y cuya exposición es constante a los plaguicidas.

Los principales efectos de los insecticidas en medio ambiente, son su creciente acumulación en la cadena trófica, que provoca en los elementos cúspide efectos nocivos, principalmente en su capacidad de reproducción, esto a causa de la acumulación de DDT, Aldrín y Dieldrin, y de los predadores naturales de las plagas, propiciando el aumento de éstas y la aparición de nuevas; además, la disminución de los procesos de nitrificación y de descomposición de la celulosa, así como de tasas más lentas de descomposición. Se puede decir que el empleo inadecuado de plaguicidas puede provocar serios desequilibrios ecológicos debido a que no solo elimina a la especie que constituye la plaga, sino que también afecta el suelo donde es aplicado, empobreciéndolo y afectando su composición natural. Esto se evitaría empleando los plaguicidas naturales y controladores biológicos.

En la agricultura es de importancia que en cada siembra realizada se obtenga la mayor cantidad de beneficios y evitar que las siembras sean dañadas por organismos no deseados que en su mayoría transmiten enfermedades al hombre. Por ello, desde tiempos remotos se han venido utilizando los plaguicidas, de origen

vegetal, mineral o sintético, cuyos efectos toxicas sean convertido en un problema mundial. Los agricultores que trabajan con plaguicidas, de una u otra forma se encuentran expuesto a estos tóxicos pudiendo sufrir intoxicaciones inmediatos, o a posteriori podrían dar lugar a secuelas o efectos crónicos. El organismo humano al sufrir los efectos propios de las plaguicidas inhibidoras de la enzima colinesterasa, se produce una disminución en los niveles normales de dicha enzima en la sangre. Este hecho trae consigo una secuela de efectos sobre el organismo. En este sentido, es de importancia el de monitorear periódicamente a los agricultores expuestos a plaguicidas.

Por lo dicho, el presente estudio titulado “Contaminación por organofosforados en pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017”, con el objetivo de determinar los niveles de contaminación por órganos fosforados que presentan los pobladores agrícolas

El presente estudio, permitirá conocer los niveles de actividad de la colinesterasa sérica en los pobladores estudiados, así como, el de realizar una encuesta a los agricultores seleccionados y de esta manera conocer la relación entre sus niveles de actividad de la colinesterasa sérica y las característica de sus hábitos de vida y características de sus actividades agrícolas.

1.3.2. Formulación del Problema

a. General

¿Cuáles son los niveles de toxicidad por organofosforados que presentan los pobladores agrícolas del caserío de Chalacala Bajo, Sullana – 2017?

b. Específicos

- 1) ¿Cuáles son los factores demográficos de los pobladores agrícolas del caserío de Chalacala Bajo, Sullana – 2017?
- 2) ¿Cuáles serán las características de las actividades agrícolas de los pobladores agrícolas del caserío de Chalacala Bajo, Sullana – 2017?
- 3) ¿Cuáles serán los síntomas que presentan después de fumigar, los pobladores agrícolas del caserío de Chalacala Bajo, Sullana – 2017?
- 4) ¿Cuáles serán los niveles de la enzima colinesterasa sérica en los pobladores agrícolas del caserío de Chalacala Bajo, Sullana – 2017?

1.4. Conceptualización y Operacionalización de las Variables de la Investigación

1.4.1. Variable

Toxicidad por Organofosforados.

1) Conceptualización

Toxicidad

Etimológicamente la Toxicología es la ciencia que estudia los venenos (toxikon = veneno), es decir, las sustancias capaces de producir efectos nocivos sobre los seres vivos.

La **toxicidad** es la capacidad de alguna sustancia química de producir efectos perjudiciales sobre un ser vivo, al entrar en contacto con él. Tóxico es cualquier sustancia, artificial o natural, que posea toxicidad (es decir, cualquier sustancia que produzca un efecto dañino sobre los seres vivos al entrar en contacto con ellos). El estudio de los tóxicos se conoce como toxicología. Ninguna sustancia química puede ser considerada no tóxica, puesto que cualquier sustancia (agua, oxígeno) es capaz de producir un efecto tóxico si se administra la dosis suficiente. Esto queda representado en la famosa frase de Paracelso "sólo la dosis hace al veneno". Todas las sustancias poseen toxicidad; sin embargo unas tienen mayor toxicidad que otras. La intoxicación es el estado de un ser vivo en el que se encuentra bajo los efectos perjudiciales de un tóxico.

Organofosforados

Para **FERNANDÉZ D., MANCIPE, L. y FERNANDEZ, D.C.** (2010) los compuestos organofosforados son ésteres del ácido fosfórico y de sus derivados, que comparten más específicamente de la acetilcolinesterasa en las terminaciones nerviosas, lo que genera una acumulación de acetilcolina y como consecuencia se altera el funcionamiento del impulso nervioso. Estos compuestos son liposolubles y volátiles, características que facilitan su absorción; su toxicidad es variable (I, II, III), y los efectos farmacológicos varían de acuerdo al grado de toxicidad y vía de entrada en el organismo.

2) Operacionalización

La operacionalización de la variable se realizó a través del análisis sanguíneo de las unidades de estudio, a través del fundamento científico de determinación de la concentración de la colinesterasa (ver apéndice). Para ello se tendrá en cuenta los siguientes indicadores:

- ✓ Alta concentración de colinesterasa.
- ✓ Mediana concentración de colinesterasa.
- ✓ Baja concentración de la colinesterasa.
- ✓ Nula concentración de colinesterasa.

Para saber y determinar los hábitos de vida y prácticas de agrícolas de la muestra de estudio, se aplicará un cuestionario con preguntas que recaben información relevante. Y a si determinar dichos factores.

1.5.Hipótesis de la Investigación

1.5.1. Hipótesis General

Los niveles de toxicidad por organofosforados son altamente significativos en los pobladores agrícolas del caserío de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

1.5.2. Hipótesis Específicos

- 1) Los factores demográficos como la edad de mayores a 30 años, estado civil casado, propietarios de parcelas agrícolas, grado instrucción secundaria, son representativos de los pobladores agrícolas del caserío de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.
- 2) Las características de las actividades agrícolas como el no contar con protección personal, es representativa en los pobladores agrícolas del caserío de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.
- 3) Los mareos, vómitos y dolor de cuerpo, son los síntomas que presentan los pobladores agrícolas del caserío de Chalacala Bajo, Sullana – 2017?
- 4) Los niveles de la enzima colinesterasa sérica es significativamente alta en los pobladores agrícolas del caserío de Chalacala Bajo, Sullana – 2017?

1.6.Objetivos de la Investigación

1.6.1. Objetivo General

Determinar los niveles de toxicidad por organofosforados que presentan los pobladores agrícolas del caserío de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

1.6.2. Objetivos Específicos

- 1) Identificar los factores demográficos de los pobladores agrícolas del caserío de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.
- 2) Identificar las características de las actividades agrícolas de los pobladores agrícolas del caserío de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.
- 3) Identificar los síntomas que presentan después de realizar la fumigación, los pobladores agrícolas del caserío de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.
- 4) Determinar los niveles de la enzima colinesterasa sérica en los pobladores agrícolas del caserío de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo y Diseño de la Investigación

2.1.1. Tipo

La presente investigación es de tipo Descriptiva, Transversal.

- ✓ Descriptiva, porque el presente estudio contara con una sola variable, que viene hacer la contaminación por órganos fosforados.
- ✓ Prospectivo, porque los datos serán tomados de fuentes primarias, es decir que el investigador diseñara los instrumentos de los cuales serán tomados los datos.

2.1.2. Diseño

Su diseño será No experimental, Transversal, Descriptiva.

- ✓ No experimental, porque el investigador no manipulará la variable, solo se limitara a observarla y medirla.
- ✓ Transversal, porque el investigador tomará las medidas en un sola oportunidad, a las unidades en estudio
- ✓ Descriptiva, porque el investigador, una vez tomadas las medidas de la variable, se limitara a describir, el cómo se está comportando en la naturaleza.

NRG O

Dónde:

- ✓ NR: significa que la muestra es no probabilística intencional, es decir la investigadora ha elegido la muestra a conveniencia e interés propio.
- ✓ G: es el grupo o muestra en estudio.

- ✓ O: la observación hecha a la variable.

2.2.Población y Muestra

2.2.1. Población

La población de estudio estará representada por de los pobladores agrícolas del caserío Chalacala Bajo.

2.2.2. Muestra

La muestra de la presente investigación es una muestra no probabilística (no randomizado), es decir que el investigador la eligió a criterio y conveniencia propia. Donde dicha muestra estará conformada por 15 pobladores agrícolas del caserío Chalacala Bajo, Sullana - 2017.

2.3.Técnicas e Instrumentos de la Investigación

2.3.1. Técnicas

Para la recolección de los datos se empleará las técnicas de:

- ✓ La Observación, a través del cual el investigador hizo observación en primer lugar a la información bibliográfica de relevancia a las variables.
- ✓ Encuesta, a través de esta técnica se obtendrán datos de la población en estudio.
- ✓ Técnica de laboratorio, a través de esta técnica se realizara el análisis de sangre y determinación de los niveles de contaminación.

2.3.2. Instrumentos

Cada técnica empleada tiene su respectivo instrumento en los cuales quedara registrado los datos obtenidos a través de ellas; así podemos mencionar:

- ✓ La Ficha Técnica de Análisis bibliográfico.
- ✓ La Ficha Técnica de Laboratorio
- ✓ El Cuestionario.
- ✓ Fundamentación de laboratorio.

La ficha Técnica de Análisis bibliográfico, servirá para recabar la información obtenida de la minuciosa revisión de la literatura científica de relevancia a la variable estudiada.

La Ficha Técnica de Laboratorio, servirá para registrar los datos obtenidos del análisis que se realizara a las muestras de sangre obtenidos de la los pobladores estudiados.

El cuestionario, servirá para obtener la información relevante de la muestra en estudio. El cuestionario estará estructurado con preguntas de opciones dicotómicas, preguntas que recogerán información sobre los hábitos de vida y prácticas agrícolas.

El fundamento de laboratorio, son los procedimientos y técnicas científicamente probadas. Todos estos procedimientos y técnicas servirán para el análisis de las muestras sanguíneas y determinar el nivel de contaminación que presentan.

2.3.3. Metodología de Campo y de Laboratorio

El trabajo de campo estuvo referido en su inicio, con una previa información consentida por los pobladores agrícolas en estudio, para luego proceder con la aplicación del instrumento de investigación (cuestionario); en segundo lugar se

procedió a la toma de muestras biológicas (sangre). Las muestras sanguíneas del grupo de 20 agricultores expuestos a los plaguicidas, fueron obtenidas mediante punción venosa del antebrazo entre los meses de noviembre y diciembre del 2017; Las muestras del grupo en estudio fueron tomadas en 2 sesiones (días). De cada persona se extrajo 5 mililitros de sangre sin anticoagulante previa asepsia. Todas las muestras recolectadas fueron rotuladas y trasladadas en condiciones de temperatura controlada para una mejor conservación de la enzima en estudio (Temperatura de 2 a 5 °C en un envase de tecnopor) al laboratorio del Centro de Información, Las muestras fueron centrifugadas a 2500 revoluciones por minuto (r.p.m.) por 10 minutos, así se obtuvo el suero, el cual se etiquetó y refrigeró de 2 a 5 °C para su posterior análisis. Las lecturas espectrofotométricas se hizo a través de un espectrofotómetro de marca WIENER y determinación del nivel de actividad de la colinesterasa. Las muestras de suero se analizaron en un plazo no mayor a las 48 horas posteriores a la toma de la muestra.

2.3.4. Procesamiento y Análisis de la Información

a. Procesamiento

El procesamiento de los datos obtenidos, serán procesados a través de tablas de tabulación, tablas de frecuencias y gráficos estadísticos.

b. Análisis

El análisis de los datos obtenidos, serán analizados por herramientas de las estadísticas como la media, desviación estándar, el coeficiente de variación y el Chi Cuadrado.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis Descriptiva del Instrumento

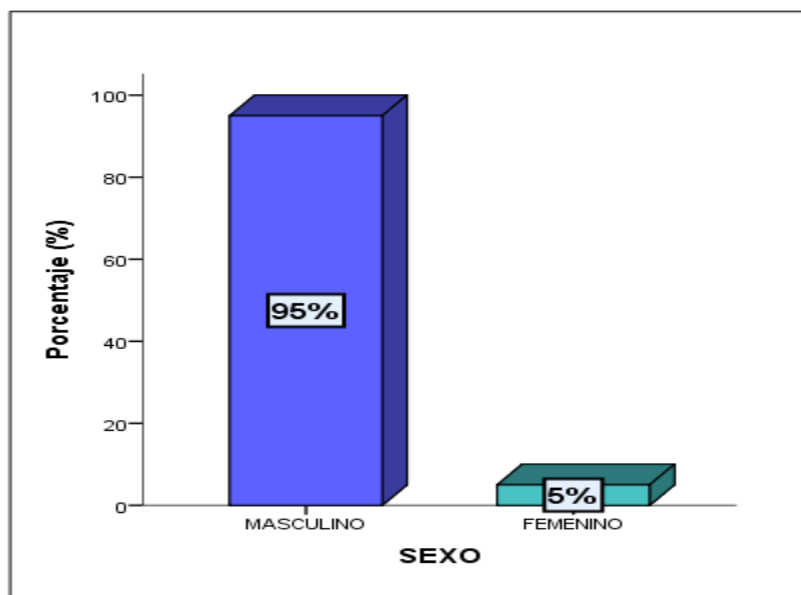
3.1.1. Identificación de los Factores Demográficos de los Pobladores Agrícolas del Caserío de Chalacala Bajo, Sullana – 2017

1) Tabla N° 01: Sexo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	MASCULINO	19	95,0	95,0	95,0
	FEMENINO	1	5,0	5,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.
Elaborado por: M.A.G.

Grafico N° 01: Sexo



Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.
Elaborado por: M.A.G.

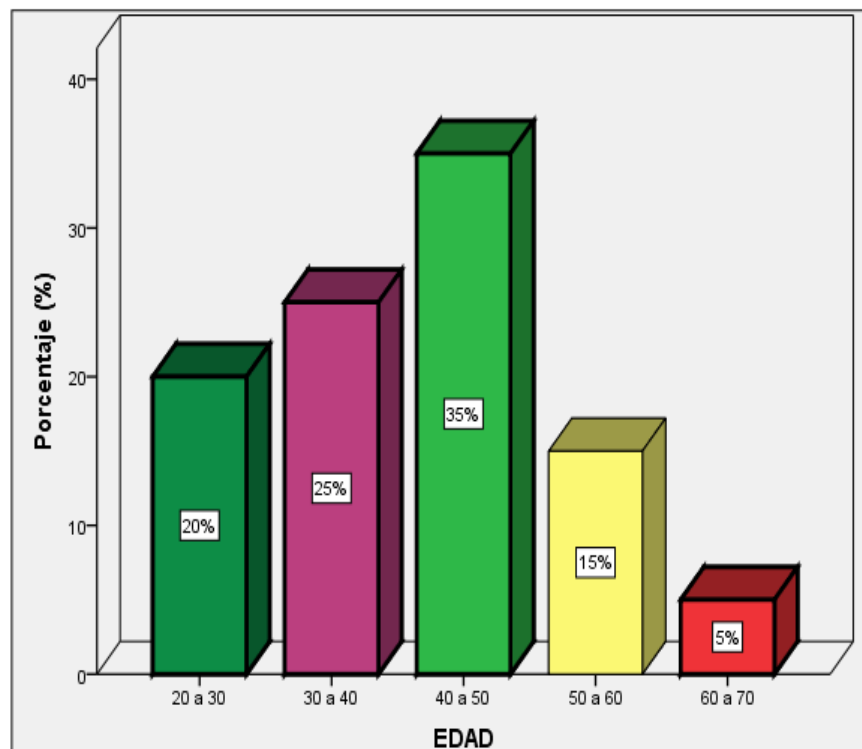
Interpretación: En la tabla N° 01 y grafico N° 01, se denota que el sexo masculino es el más representativo con 95 %.

2) Tabla N° 02: Edad

		Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	20 a 30	4	20,0	20,0	20,0
	30 a 40	5	25,0	25,0	45,0
	40 a 50	7	35,0	35,0	80,0
	50 a 60	3	15,0	15,0	95,0
	60 a 70	1	5,0	5,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.
Elaborado por: M.A.G.

Grafico N° 02: Edad



Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.
Elaborado por: M.A.G.

Interpretación: en la tabla N° 02 y gráfico N° 02, se denota que la edad de mayor porcentaje son aquellos que se encuentran entre 40 a 50 años de edad, representando el 35 % de la población.

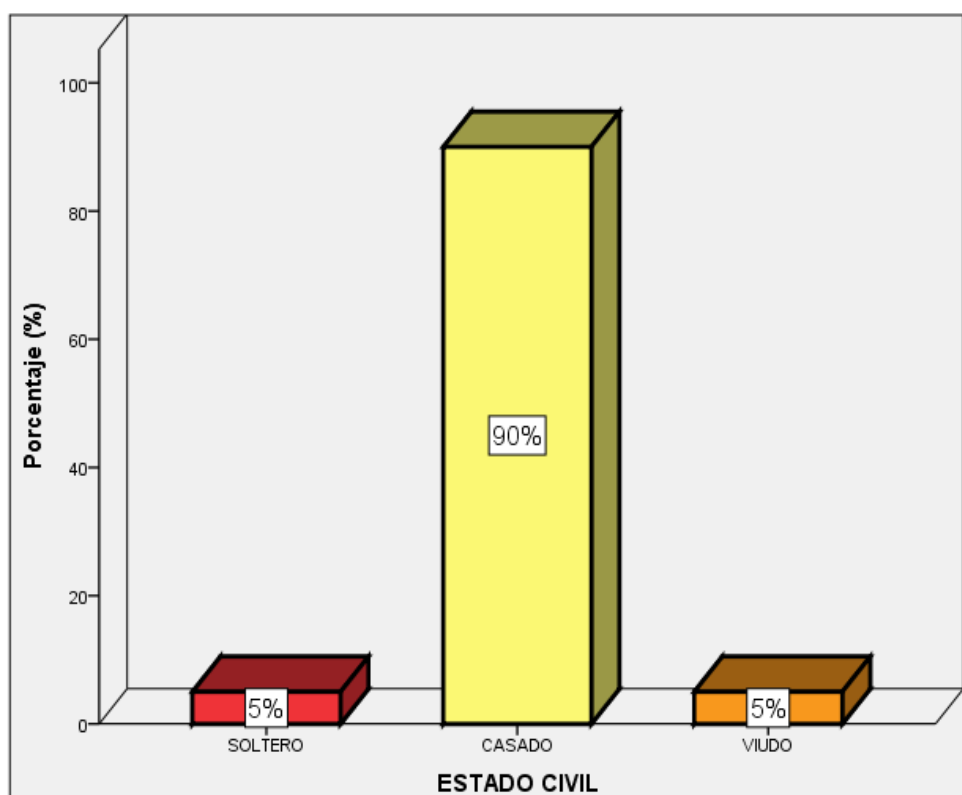
3) Tabla N° 03: Estado Civil

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SOLTERO	1	5,0	5,0	5,0
	CASADO	18	90,0	90,0	95,0
	VIUDO	1	5,0	5,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Grafico N° 03: Estado Civil



Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Interpretación: El estado civil más representativo es el de ser casado, siendo representado por el 90 %. Esto es evidenciado en la tabla N° 03 y Grafico N° 03.

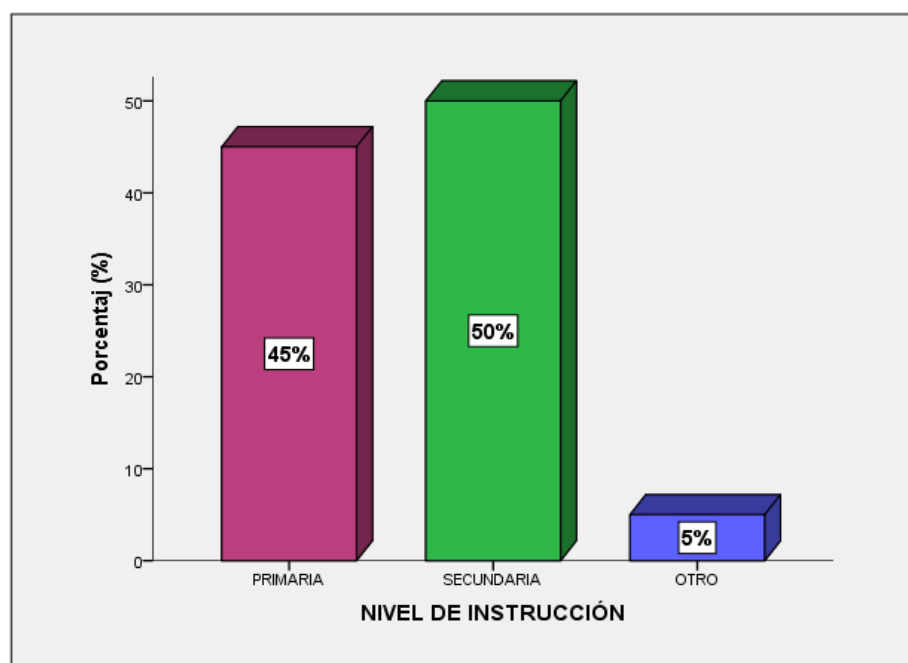
4) Tabla N° 04: Nivel de Instrucción

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	PRIMARIA	9	45,0	45,0	45,0
	SECUNDARIA	10	50,0	50,0	95,0
	OTRO	1	5,0	5,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Grafico N° 04: Nivel de Instrucción



Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

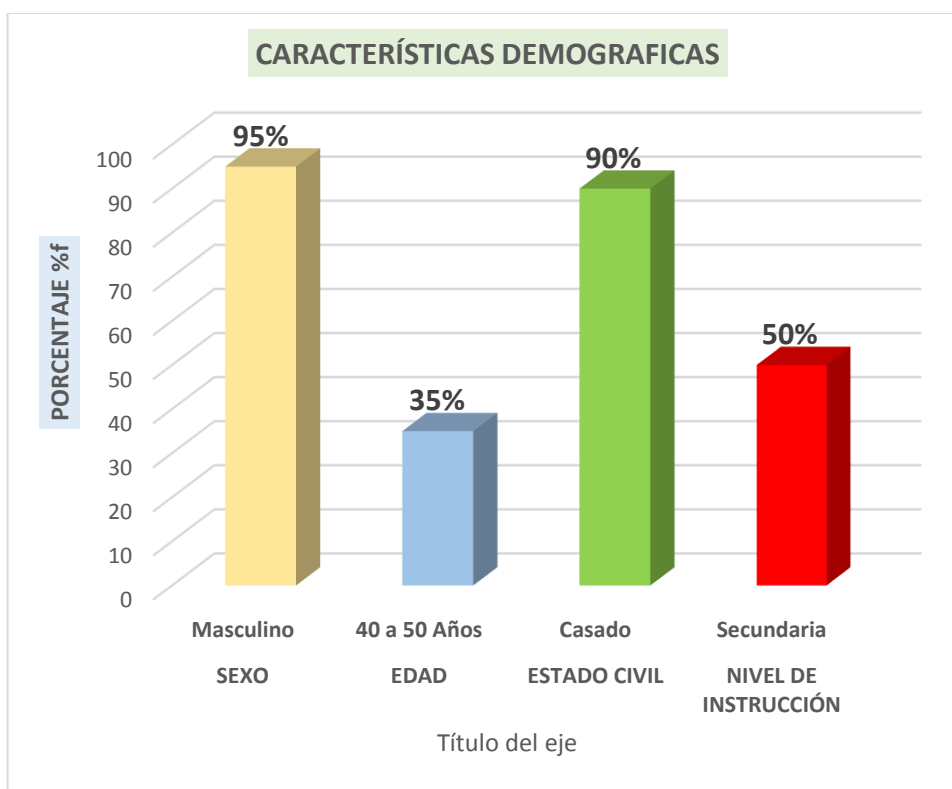
Interpretación: El nivel de instrucción que representa a la población de estudio es el de secundaria, que viene hacer el 50 %. Esto se indica en la tabla N° 04 y gráfico N° 04.

5) Tabla N° 05: Resumen de los Factores demográfico

ITEMs	RESPUESTA	N°	%
SEXO	Masculino	19	95
EDAD	40 a 50 Años	7	35
ESTADO CIVIL	Casado	18	90
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	Secundaria	10	50
	\bar{X}		67.5
	S^2		875

Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.
Elaborado por: M.A.G.

Gráfico N° 05: Resumen de los Factores demográfico



Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.
Elaborado por: M.A.G.

Interpretación: Las características demográficas representativas de la población en estudio, se encuentran registradas en la tabla N° 05 y Gráfico N° 05.

6) **Determinación del Coeficiente de Variación de Person, para las Características de los Factores demograficos**

Para saber si las respuestas dadas son representativas de la población, se halla el coeficiente de variación de Person. Si el C.V. de variación es menor al 30 %, las repuestas son representativas y si por lo contrario son mayores al 30 %, las repuestas no son representativas de la población estudiada.

Para hallar el coeficiente de variación, se necesita la desviación estándar (s) y la media. Así tenemos:

$$S^2 \text{ (varianza)} = 875$$

$$\bar{X} = 67.5$$

$$S = X \Rightarrow S = \sqrt{S^2}$$

$$C.V. = X \Rightarrow C.V. = \frac{S}{x} * 100$$

$$s = \sqrt{875} \Rightarrow S = 29.58$$

$$C.V. = \frac{29.58}{67.5} * 100 \Rightarrow C.V = 47.32 \%$$

Interpretación: al ser el valor del C.V. superior al 30 %, se decide que las respuestas dadas por la población no son representativas, existe mucha variación.

3.1.2. Identificación de las Características de las Actividades Agrícolas de los Pobladores Agrícolas del Caserío de Chalacala Bajo, Sullana – 2017

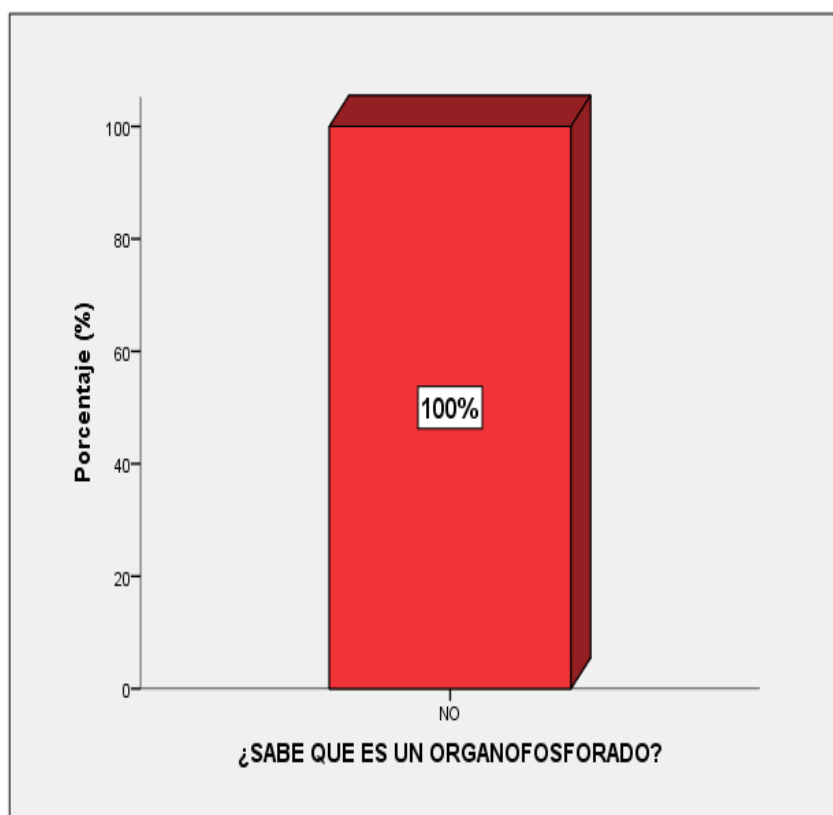
1) Tabla N° 06: ¿Sabe que es un Organofosforado?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos NO	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Grafico N° 06: ¿Sabe que es un Organofosforado?



Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Interpretación: La población en estudio, en su totalidad desconocen que es un organofosforado, esto esta evidenciado en la tabla N° 06 y gráfico N° 06.

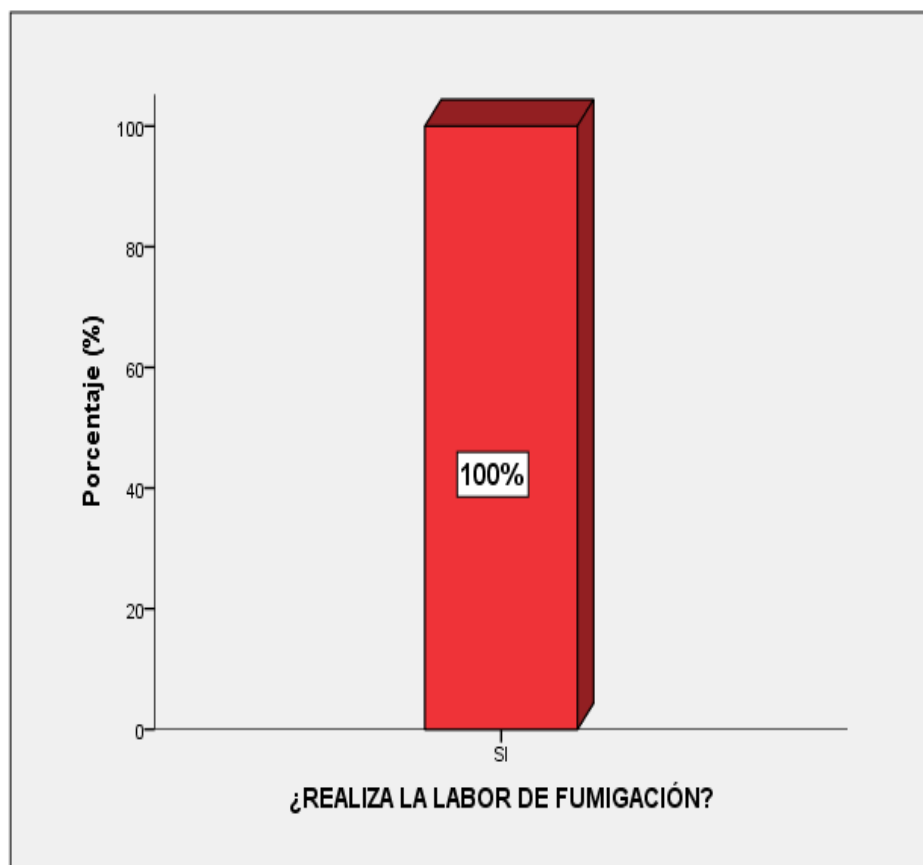
2) Tabla N° 07: ¿Realiza la Labor de Fumigación?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos SI	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Grafico N° 07: ¿Realiza la Labor de Fumigación?



Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Interpretación: La población en estudio, en su totalidad, realiza la actividad agrícola de fumigación; esto se evidencia en la tabla N° 07 y gráfico N° 07.

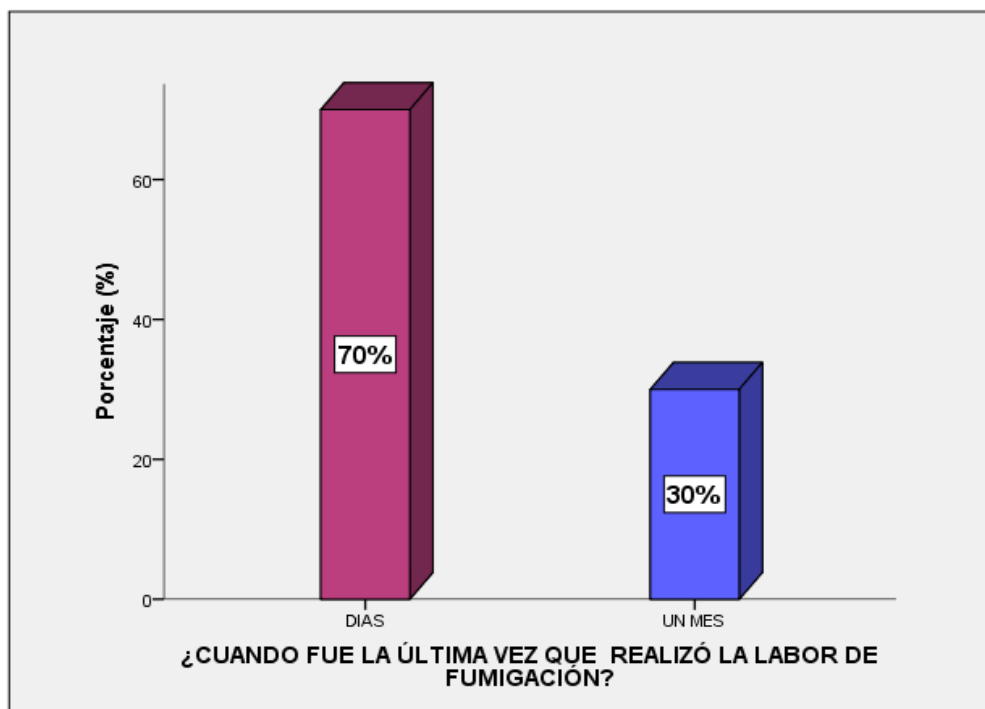
3) **Tabla N° 08: ¿Cuándo fue la Última vez que Realizó la Labor de Fumigación?**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
DIAS	14	70,0	70,0	70,0
Válidos UN MES	6	30,0	30,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Grafico N° 08: ¿Cuándo fue la Última vez que Realizó la Labor de Fumigación?



Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Interpretación: En tabla N° 08 y gráfico N° 08, se evidencia que la población en estudio en su mayoría realizó la actividad de fumigación no hace muchos días del momento de entrevistarlos, siendo este el 70 % de la población.

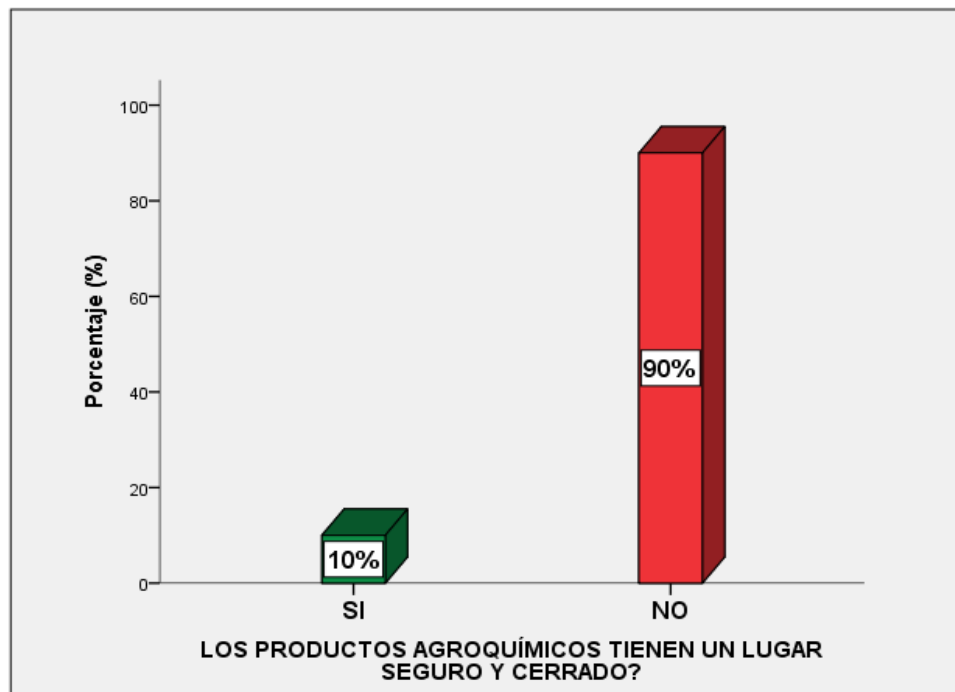
4) Tabla N° 09: Los Productos Agroquímicos ¿Tienen un Lugar Seguro y Cerrado?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SI	2	10,0	10,0	10,0
Válidos NO	18	90,0	90,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Grafico N° 09: Los Productos Agroquímicos ¿Tienen un Lugar Seguro y Cerrado?



Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Interpretación: La población en estudio, el 90 % señala que los productos agroquímicos no cuentan con un lugar seguro y cerrado, esto se denota en la tabla 09 y gráfico N° 09.

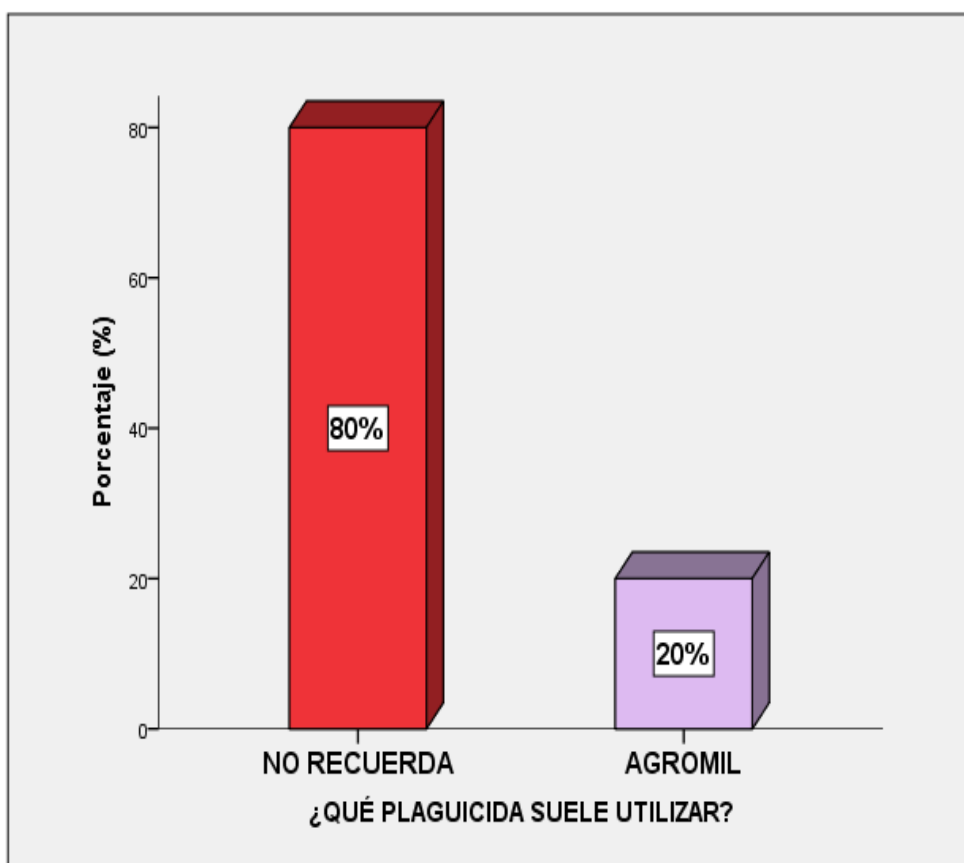
5) **Tabla N° 10: ¿Qué Plaguicida Suele Utilizar?**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO RECUERDA	16	80,0	80,0	80,0
Válidos AGROMIL	4	20,0	20,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Grafico N° 10: ¿Qué Plaguicida Suele Utilizar?



Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Interpretación: La población en estudio, el 80 %, no recuerda el agroquímico que utiliza en las actividad de fumigación. Esto se evidencia en la tabla N° 09 y gráfico N° 09.

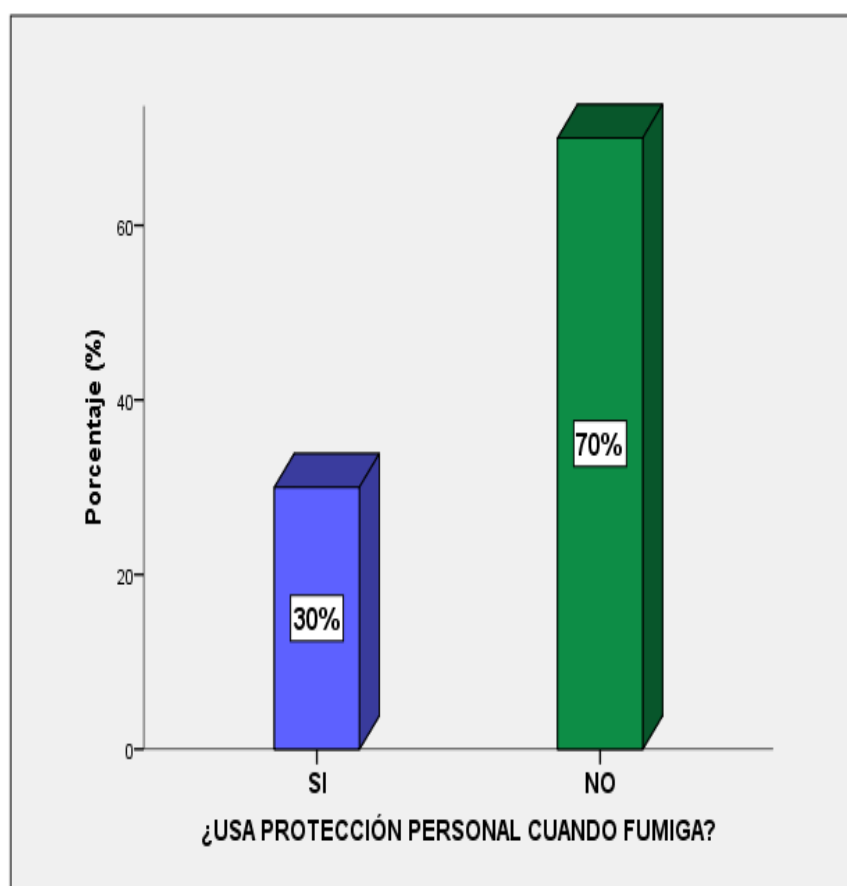
6) Tabla N° 11: ¿Usa Protección Personal Cuando Fumiga?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SI	6	30,0	30,0	30,0
Válidos NO	14	70,0	70,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Grafico N° 11: ¿Usa Protección Personal Cuando Fumiga?



Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Interpretación: El 70 % de la población no hace uso de indumentaria de protección personal, durante la actividad de fumigación. Esto se evidencia en la tabla N° 11 y gráfico N° 11.

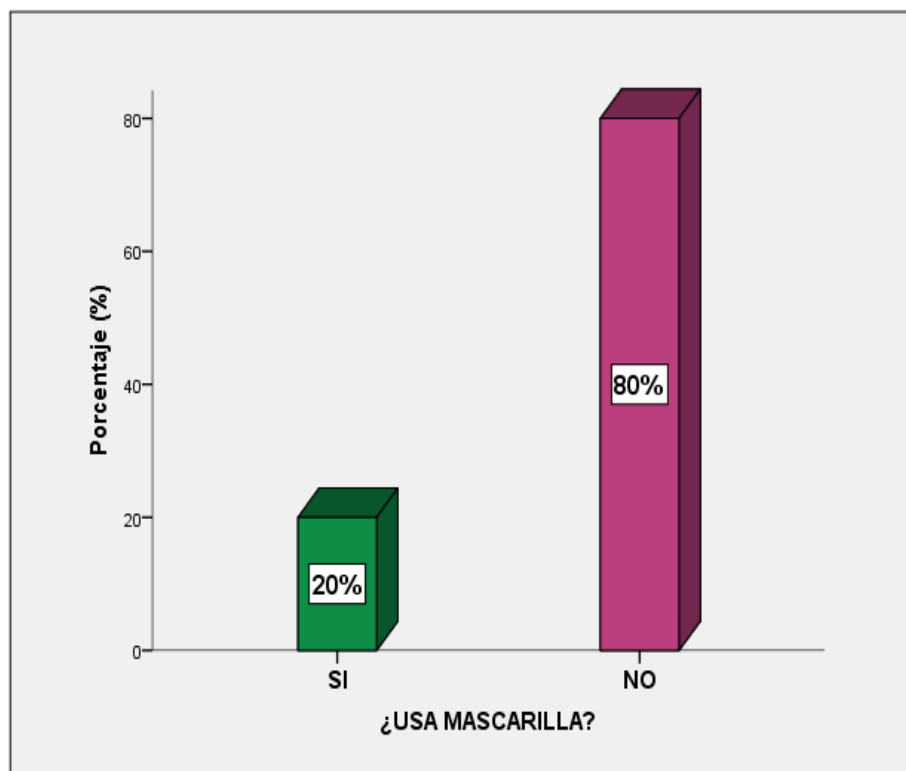
7) Tabla N° 12: ¿Usa Mascarilla?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SI	4	20,0	20,0	20,0
Válidos NO	16	80,0	80,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Grafico N° 12: ¿Usa Protección Personal Cuando Fumiga?



Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Interpretación: El 80 % de la población en estudio no hace uso de mascarilla, durante la actividad de fumigación; dato que se encuentra registrado en la tabla N° 12 y gráfico N° 12.

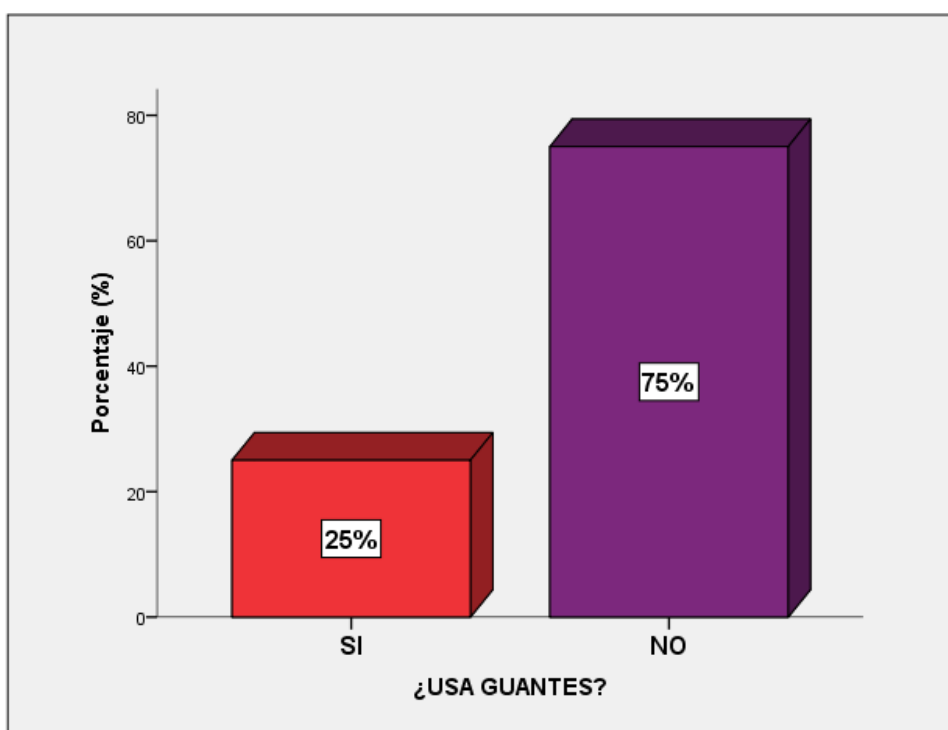
8) Tabla N° 13: ¿Usa Guantes?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SI	5	25,0	25,0	25,0
Válidos NO	15	75,0	75,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Grafico N° 13: ¿Usa Guantes?



Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Interpretación: El 75 % de la población en estudio no hace uso de guantes, durante la actividad de fumigación; dato que se encuentra registrado en la tabla N° 13 y gráfico N° 13.

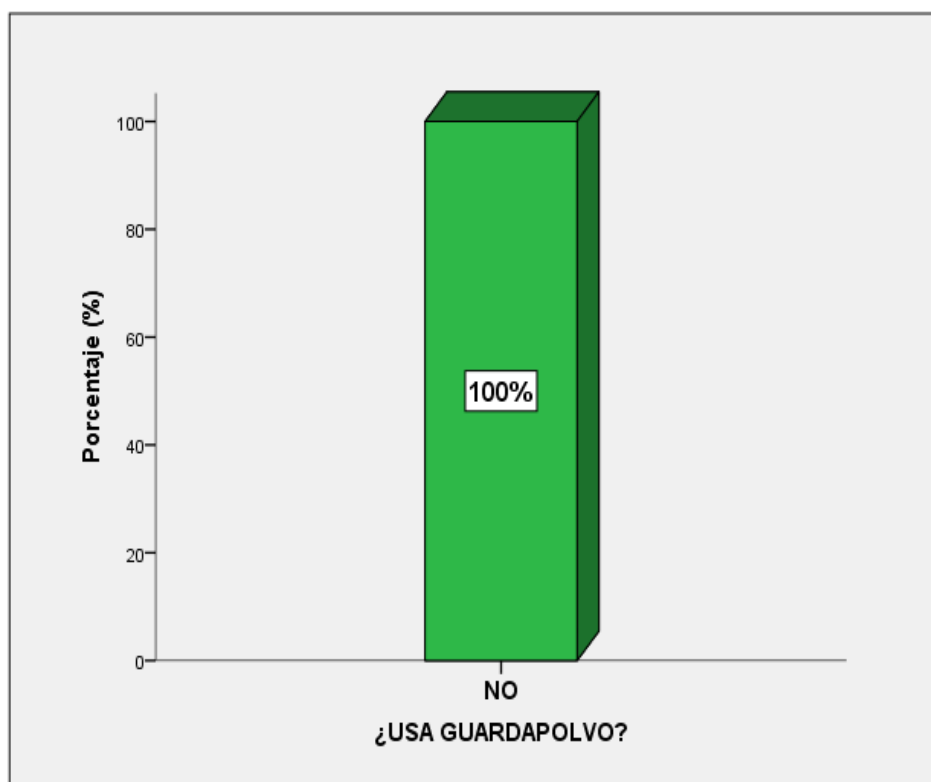
9) **Tabla N° 14: ¿Usa Guardapolvo?**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos NO	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Grafico N° 14: ¿Usa Guardapolvo?



Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Interpretación: El 100 % de la población en estudio no hace uso de guardapolvo, durante la actividad de fumigación; dato que se encuentra registrado en la tabla N° 14 y gráfico N° 14.

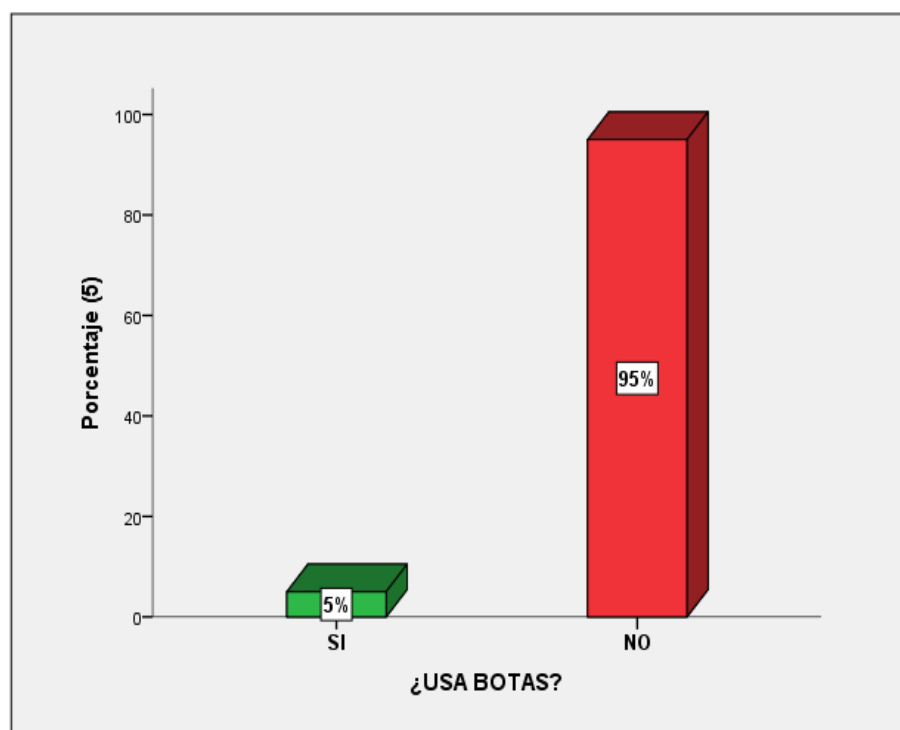
10) Tabla N° 15: ¿Usa Botas?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SI	1	5,0	5,0	5,0
Válidos NO	19	95,0	95,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Grafico N° 15: ¿Usa Botas?



Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Interpretación: El 95 % de la población en estudio no hace uso de botas, durante la actividad de fumigación, dato que se encuentra registrado en la tabla N° 15 y gráfico N° 15.

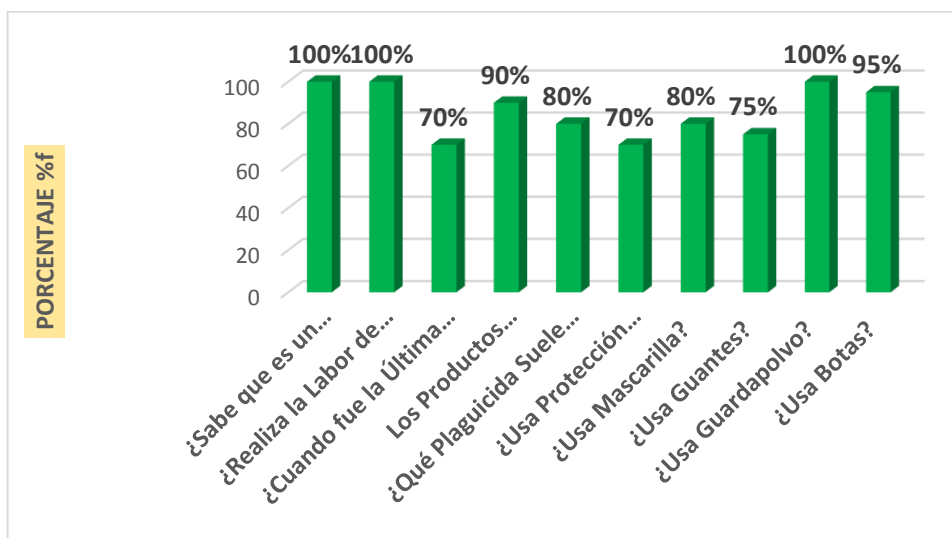
11) Tabla N° 16: Resumen de las Características de las Actividades Agrícolas

ITEMs	RESPUESTA	F	%
¿Sabe que es un Organofosforado?	NO	20	100
¿Realiza la Labor de Fumigación?	SI	20	100
¿Cuando fue la Última vez que Realizó la Labor de Fumigación?	DIAS	14	70
Los Productos Agroquímicos ¿Tienen un Lugar Seguro y Cerrado?	NO	18	90
¿Qué Plaguicida Suele Utilizar?	NO RECUERDA	16	80
¿Usa Protección Personal Cuando Fumiga?	NO	14	70
¿Usa Mascarilla?	NO	16	80
¿Usa Guantes?	NO	15	75
¿Usa Guardapolvo?	NO	20	100
¿Usa Botas?	NO	19	95
\bar{X}			86
S^2			154.4

Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Gráfico N° 16: Resumen de las Características de las Actividades Agrícolas



Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Interpretación: El resumen de las características de las actividades agrícolas de la población, está representada en la tabla N° 16 y gráfico N° 16, donde se evidencia aquellas características más representativas.

12) Determinación del Coeficiente de Variación de Person, para las Características de las Actividades Agrícolas

Para saber si las respuestas dadas son representativas de la población, se halla el coeficiente de variación de Person. Si el C.V. de variación es menor al 30 %, las repuestas son representativas y si por lo contrario son mayores al 30 %, las repuestas no son representativas de la población estudiada.

Para hallar el coeficiente de variación, se necesita la desviación estándar (s) y la media. Así tenemos:

$$S^2 \text{ (varianza)} = 154.4$$

$$\bar{X} = 86$$

$$S = X \Rightarrow S = \sqrt{S^2}$$

$$C.V. = X \Rightarrow C.V. = \frac{S}{x} * 100$$

$$S = \sqrt{154.4} \Rightarrow S = 12.43$$

$$C.V. = \frac{12.43}{86} * 100 \Rightarrow C.V = 14.45 \%$$

Interpretación: al ser el valor del C.V. muy inferior al 30 %, se decide que las respuestas dadas por la población son altamente representativas, no existe variación entre las respuestas dadas.

3.1.3. Identificación de los Síntomas Presentado por los Pobladores Agrícolas del Caserío de Chalacala Bajo, Sullana – 2017

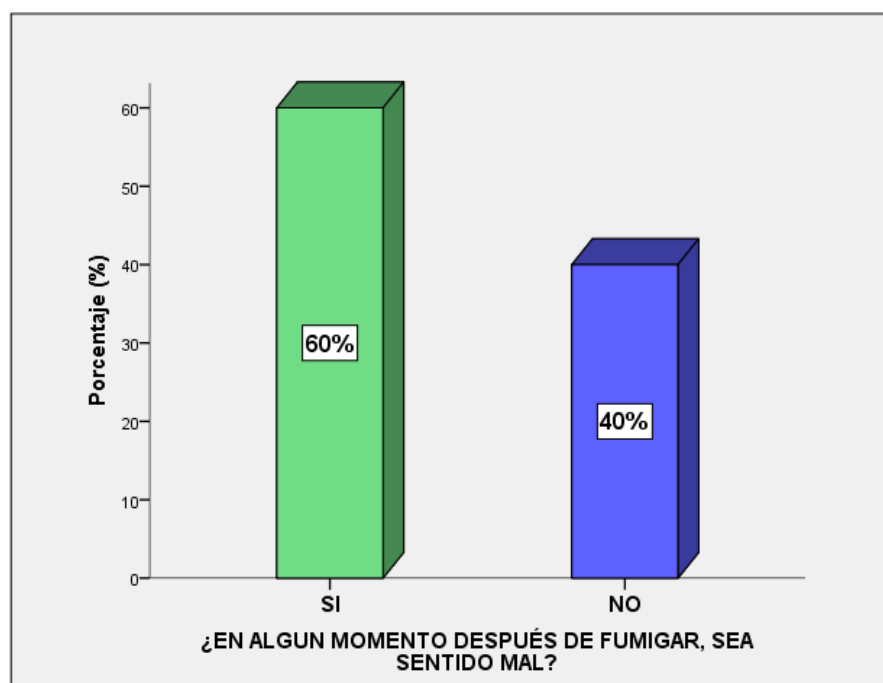
1) Tabla N° 17: ¿En Algún Momento Después de Fumigar, sea Sentido Mal?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SI	12	60,0	60,0	60,0
Válidos NO	8	40,0	40,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Grafico N° 17: ¿En Algún Momento Después de Fumigar, sea Sentido Mal?



Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Interpretación: De la población en estudio el 60 % se sintió mal una vez realizada la actividad agrícola de fumigación, esto se evidencia en la tabla N° 17 y gráfico N° 17.

2) **Tabla N° 18: ¿El Malestar que Presento fue Alergia?**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SI	2	10,0	10,0	10,0
Válidos NO	18	90,0	90,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Grafico N° 18: ¿El Malestar que Presento fue Alergia?



Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Interpretación: El 90 % de la población en estudio, no presento el malestar de alergia, esto se evidencia en la tabla N° 18 y gráfico N° 18.

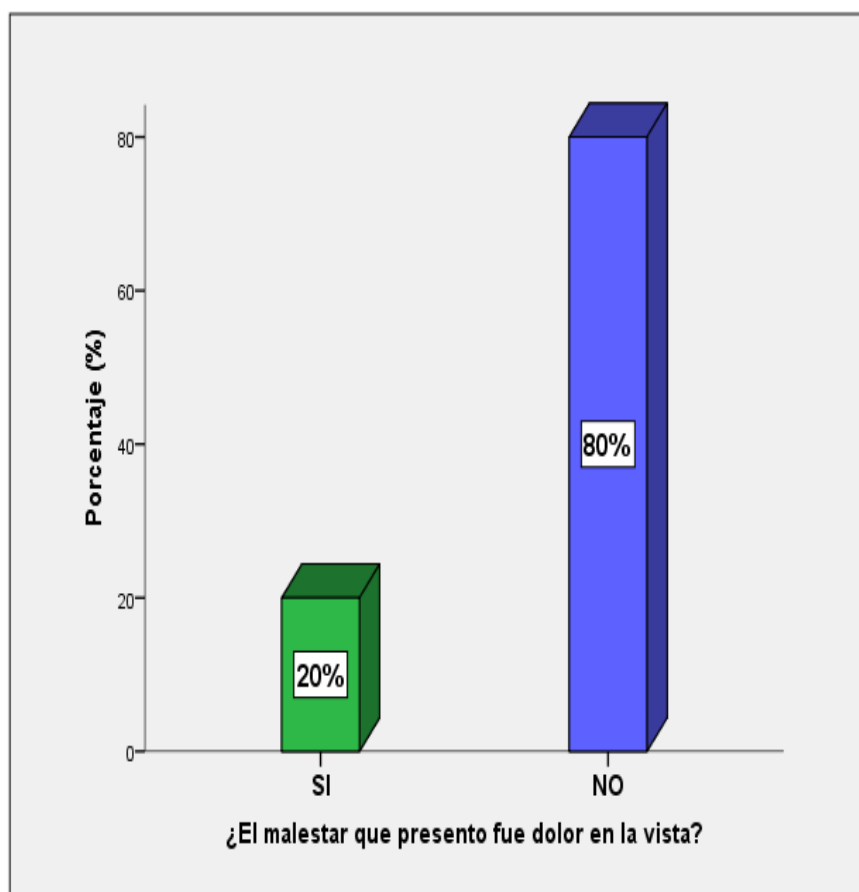
3) **Tabla N° 19: ¿El Malestar que Presento fue Dolor en la Vista?**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SI	4	20,0	20,0	20,0
Válidos NO	16	80,0	80,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Grafico N° 19: ¿El Malestar que Presento fue Dolor en la Vista?



Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Interpretación: El 80 % de la población en estudio, no presento dolor en la vista, esto se evidencia en la tabla N° 19 y gráfico N° 19.

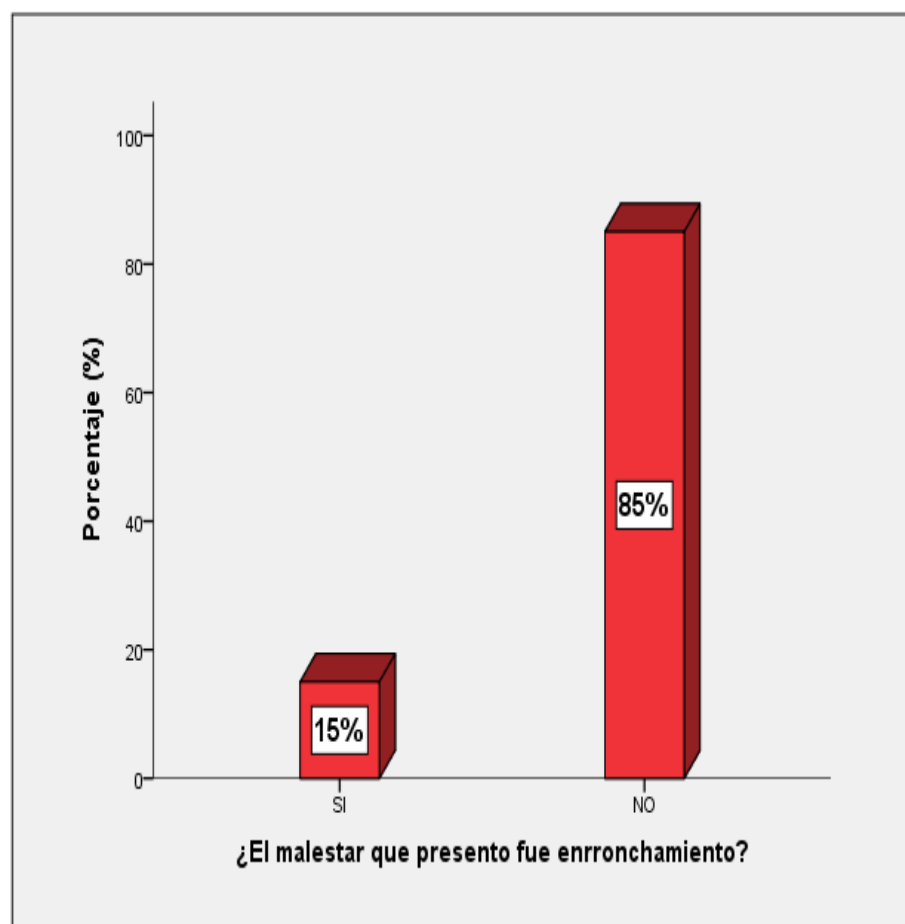
4) **Tabla N° 20: ¿El Malestar que Presento fue Enrronchamiento?**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SI	3	15,0	15,0	15,0
Válidos NO	17	85,0	85,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Grafico N° 20: ¿El Malestar que Presento fue Enrronchamiento?



Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Interpretación: El 85 % de la población en estudio, no presento enrronchamiento, esto se evidencia en la tabla N° 20 y gráfico N° 20.

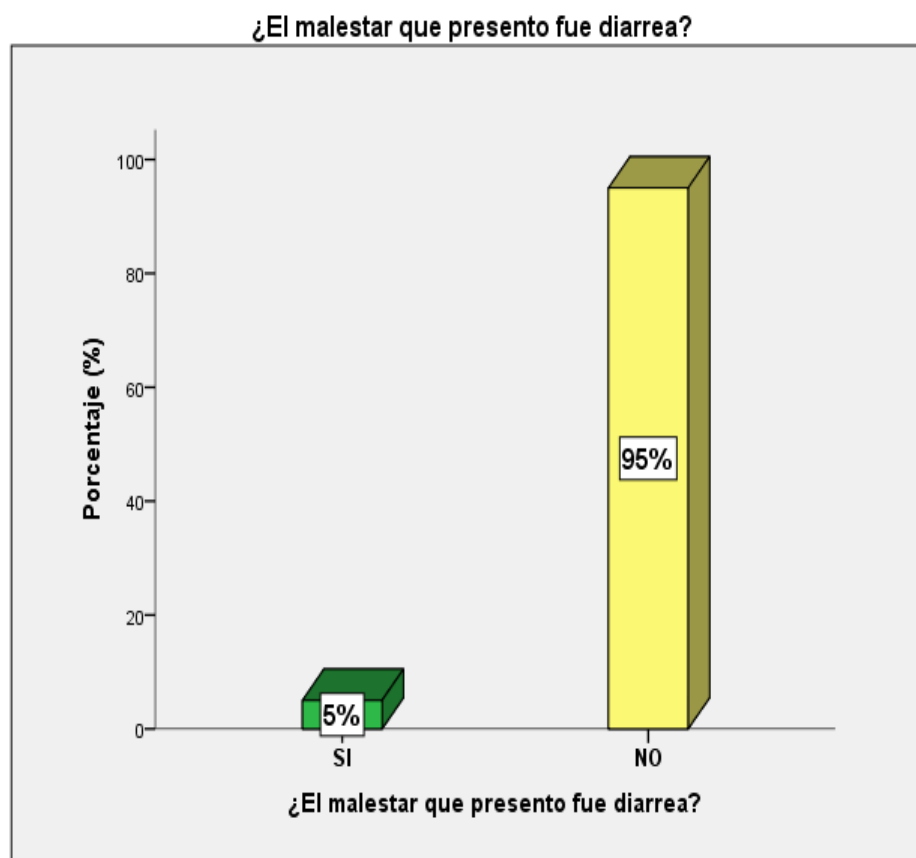
5) **Tabla N° 21: ¿El Malestar que Presento fue Diarrea?**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SI	1	5,0	5,0	5,0
Válidos NO	19	95,0	95,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Grafico N° 21: ¿El Malestar que Presento fue Diarrea?



Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Interpretación: El 95 % de la población en estudio, no presento diarrea, esto se evidencia en la tabla N° 21 y gráfico N° 21.

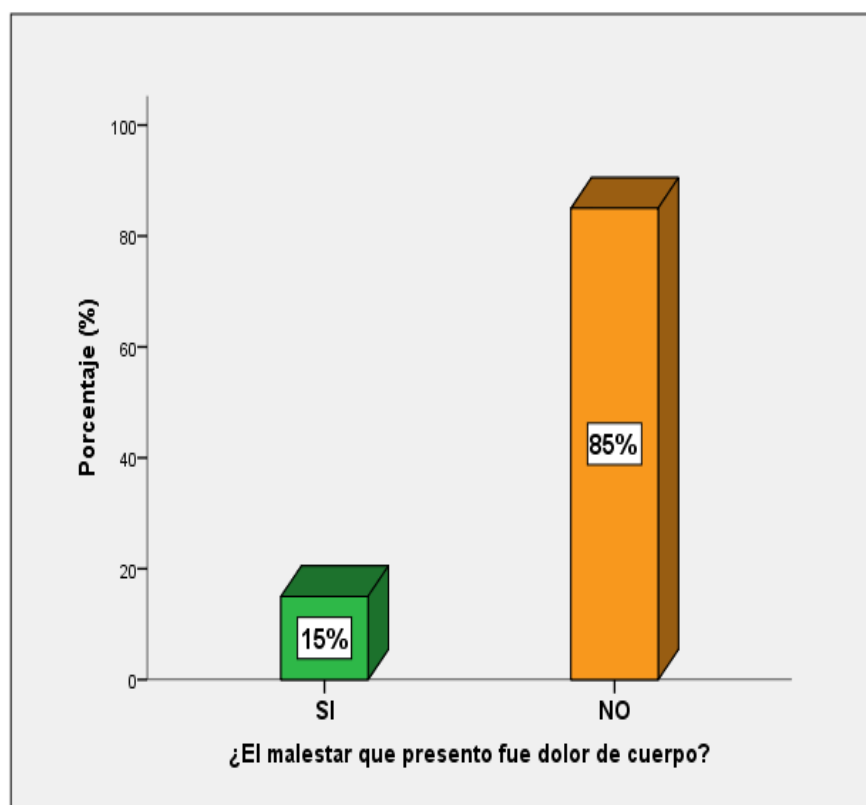
6) Tabla N° 22: ¿El Malestar que Presento fue Dolor de Cuerpo?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SI	3	15,0	15,0	15,0
Válidos NO	17	85,0	85,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Grafico N° 22: ¿El Malestar que Presento fue Dolor de Cuerpo?



Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Interpretación: El 85 % de la población en estudio, no presento dolor de cuerpo, esto se evidencia en la tabla N° 22 y gráfico N° 22.

7) **Tabla N° 23: ¿El Malestar que Presento fue Vomito?**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SI	1	5,0	5,0	5,0
Válidos NO	19	95,0	95,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Grafico N° 23: ¿El Malestar que Presento fue Vomito?



Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Interpretación: El 95 % de la población en estudio, no presento vómitos, esto se evidencia en la tabla N° 23y gráfico N° 23.

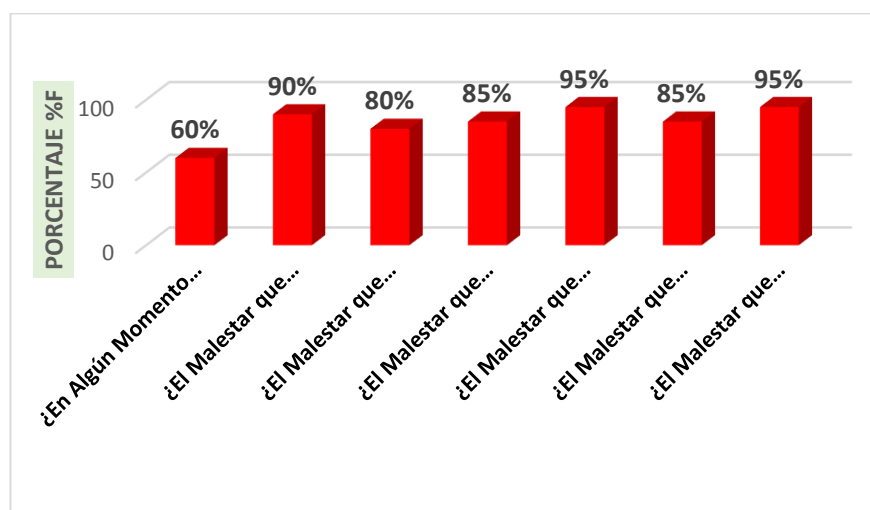
8) Tabla N° 24: Resumen de los Síntomas que Presentan los Pobladores Agrícolas

ITEMs	RESPUESTA	F	%
¿En Algún Momento Después de Fumigar, sea Sentido Mal?	SI	12	60
¿El Malestar que Presento fue Alergia?	NO	18	90
¿El Malestar que Presento fue Dolor en la Vista?	NO	16	80
¿El Malestar que Presento fue Enrronchamiento?	NO	13	85
¿El Malestar que Presento fue Diarrea?	NO	19	95
¿El Malestar que Presento fue Dolor de Cuerpo?	NO	17	85
¿El Malestar que Presento fue Vomito?	NO	19	95
\bar{X}			84.29
S^2			145.2

Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Gráfico N° 24: Resumen de los Síntomas que Presentan los Pobladores Agrícolas



Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Interpretación: En la tabla N° 24 y gráfico 24, se denota el resumen de los síntomas que presenta los pobladores agrícolas, después de realizar la actividad de fumigación. Se denota los síntomas más característicos que presentan, siendo estos porcentajes bajos y los porcentajes altos están representados por la respuesta que no presentan dichos síntomas.

9) **Determinación del Coeficiente de Variación de Person, para los Síntomas que Presentan los pobladores Agrícolas.**

Para saber si las respuestas dadas son representativas de la población, se halla el coeficiente de variación de Person. Si el C.V. de variación es menor al 30 %, las repuestas son representativas y si por lo contrario son mayores al 30 %, las repuestas no son representativas de la población estudiada.

Para hallar el coeficiente de variación, se necesita la desviación estándar (s) y la media. Así tenemos:

$$S^2 \text{ (varianza)} = 145.24$$

$$\bar{X} = 84.29$$

$$S = X \Rightarrow S = \sqrt{S^2}$$

$$C.V. = X \Rightarrow C.V. = \frac{S}{x} * 100$$

$$S = \sqrt{145.2} \Rightarrow S = 12.05$$

$$C.V. = \frac{12.05}{84.29} * 100 \Rightarrow C.V = 14.30 \%$$

Interpretación: al ser el valor del C.V. muy inferior al 30 %, se decide que las respuestas dadas por la población son altamente representativas, no existe mucha variación.

3.1.4. Determinación de los Niveles de la Colinesterasa Sérica en los Pobladores Agrícolas del Caserío de Chalacala Bajo, Sullana – 2017

1) Tabla N° 25: Resultados del Análisis de las Muestras Sanguíneas

POBLADOR AGRICOLA	SEXO	VALOR DE COLINESTERASA SERICA - 20ul muestra/1ml React.	VALOR REFERENCIA HOMBRES	CONDICIÓN
P1	M	11.59 U/l	5.6 + - 11.2 U/l	Elevado
P2	M	9.71 U/l	5.6 + - 11.2 U/l	Normal
P3	F	9.46 U/l	5.6 + - 11.2 U/l	Normal
P4	M	7.44 U/l	5.6 + - 11.2 U/l	Normal
P5	M	9.76 U/l	5.6 + - 11.2 U/l	Normal
P6	M	9.43 U/l	5.6 + - 11.2 U/l	Normal
P7	M	8.01 U/l	5.6 + - 11.2 U/l	Normal
P8	M	8.34 U/l	5.6 + - 11.2 U/l	Normal
P9	M	8.34 U/l	5.6 + - 11.2 U/l	Normal
P10	M	8.23 U/l	5.6 + - 11.2 U/l	Normal
P11	M	9.98 U/l	5.6 + - 11.2 U/l	Normal
P12	M	9.56 U/l	5.6 + - 11.2 U/l	Normal
P13	M	9.90 U/l	5.6 + - 11.2 U/l	Normal
P14	M	12.7 U/l	5.6 + - 11.2 U/l	Elevado
P15	M	8.56 U/l	5.6 + - 11.2 U/l	Normal
P16	M	9.5 U/l	5.6 + - 11.2 U/l	Normal
P17	M	13.12 U/l	5.6 + - 11.2 U/l	Elevado
P18	M	9.43 U/l	5.6 + - 11.2 U/l	Normal
P19	M	8.54 U/l	5.6 + - 11.2 U/l	Normal
P20	M	10.02 U/l	5.6 + - 11.2 U/l	Normal
\bar{X}		9.35 U/l		
s^2		0.56 U/l		

Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Interpretación: En la tabla N° 25, se evidencia los valores de colinesterasa sérica de los pobladores agrícolas en estudio, notándose que la media es de 9.35 U/l,

este valores se encuentra dentro de los valores normales. Además, se denota que tres pobladores presentan valores que no se encuentra dentro de lo normal.

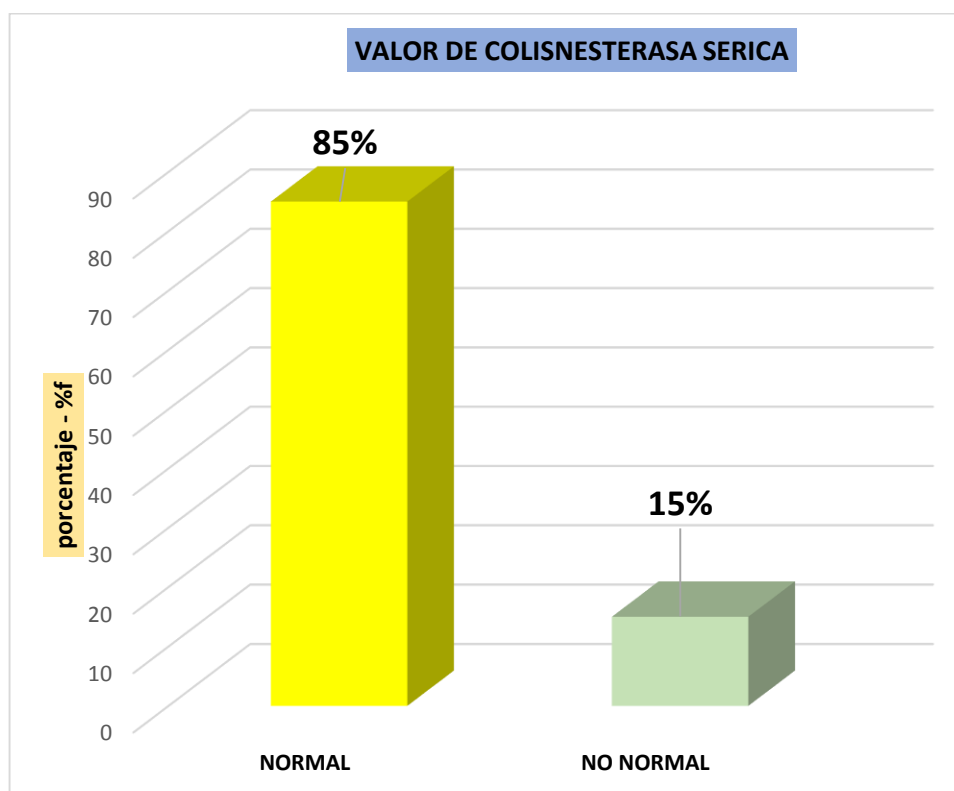
2) Tabla N° 26: Frecuencia y Porcentaje de los Valores

valores	F	%
NORMAL	17	85
NO NORMAL	3	15

Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Gráfico N° 26: Frecuencia y Porcentaje de los Valores



Fuente: Cuestionario aplicado a pobladores agrícolas de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

Elaborado por: M.A.G.

Interpretación: El 80 % de los pobladores agrícolas estudiados, presentan niveles de colinesterasa sérica normales y tan solo el 15 % presentan valores que están fuera del rango permitido.

3) **Determinación del Coeficiente de Variación de Person, para los Niveles de Colinesterasa que Presentan los Pobladores Agrícolas**

Para saber si los valores de colinesterasa son representativas de la población, se halla el coeficiente de variación de Person. Si el C.V. de variación es menor al 30 %, las repuestas son representativas y si por lo contrario son mayores al 30 %, las repuestas no son representativas de la población estudiada.

Para hallar el coeficiente de variación, se necesita la desviación estándar (s) y la media. Así tenemos:

$$S^2 \text{ (varianza)} = 0.56 \text{ U/l}$$

$$\bar{X} = 9.35 \text{ U/l}$$

$$S = X \Rightarrow S = \sqrt{S^2}$$

$$\text{C.V.} = X \Rightarrow \text{C.V.} = \frac{S}{x} * 100$$

$$s = \sqrt{0.56} \Rightarrow S = 0.75 \text{ U/l}$$

$$\text{C.V.} = \frac{0.75}{9.35} * 100 \Rightarrow \text{C.V} = 8.02 \%$$

Interpretación: al ser el valor del C.V. muy inferior al 30 %, se decide que los valores de colinesterasa de los pobladores agrícolas son altamente representativas de la población de estudio. Por ello se afirma que no existe variación entre los valores encontrados.

IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis

4.1.1. Identificación de los Factores Demográficos de los Pobladores Agrícolas del Caserío de Chalacala Bajo, Sullana – 2017

Los factores demográficos que presentan los pobladores agrícolas en estudio fueron: el 95 % fue de sexo masculino y un 5 % de sexo femenino; la edad de mayor frecuencia fue de 40 a 50 años, representando el 35 %, y el 75 % son representados por diferentes edades a frecuencias diferentes; El estado civil estuvo representado por el 90 % de casados; un % de soltero y 5 % de viudo; y por último, el nivel de instrucción, en su mayoría fue representado con el 50 % del nivel secundario y el 50 % por el nivel primario y ningún nivel (analfabeto).

Al realizar el análisis estadístico descriptivo a las respuestas de mayor representación se determinó que la media, como estadístico descriptivo de tendencia central fue de 67.5 %, esto señala que las respuestas mayoritarias en promedio supera el 50 % de todas las repuestas dada por los pobladores agrícolas. Al determinar los estadísticos descriptivos de dispersión, se halló que la desviación estándar fue de 29.58 %, es decir que los datos en promedio se encuentra dispersos de la media en 29.58 % y con un coeficiente de desviación de 47.32%, es decir que las respuestas mayoritaria dadas por los pobladores agrícolas, no son representativos de la población, esto debido a que sus respuestas representan porcentajes muy dispersos.

4.1.2. Identificación de las Características de las Actividades Agrícolas de los Pobladores Agrícolas del Caserío de Chalacala Bajo, Sullana – 2017

Al identificar las características de las actividades agrícolas de los pobladores agrícolas en estudio, estas fueron: el 100 % no sabe que es un organofosforado; el

100 % realizan la actividad agrícola de fumigación; el 70 % realizó fumigación días de haber sido encuestado; el 90 % señala que los productos agroquímicos no tienen un lugar seguro y cerrado, evidenciándose un alto riesgo de contaminación; al preguntarle sobre el nombre del plaguicida utilizado en las fumigaciones, el 80 % respondió que no se acuerda, o no tiene conocimiento; ante la pregunta, si utilizan prendas de protección personal, el 70 % respondió que no utilizan, salvo algunas de ellas como se detalla, el 80 % no usan mascarilla, el 75 % no usan guantes, el 100 % no utiliza guardapolvo y el 95 % no utiliza botas, estos datos evidencian el gran riesgo de contaminación por plaguicidas al cual se encuentran los pobladores agrícolas en estudio.

Al realizar el análisis estadístico descriptivo a las respuestas de mayor representación se determinó que la media, como estadístico descriptivo de tendencia central fue de 86 %, esto señala que las respuestas mayoritarias en promedio superan el 50 % de todas las respuestas dadas por los pobladores agrícolas. Al determinar los estadísticos descriptivos de dispersión, se halló que la desviación estándar fue de 12.43 %, es decir que los datos en promedio se encuentran dispersos de la media en 12.43 %, es decir que los datos no se encuentran muy dispersos de la media, y con un coeficiente de desviación de 14.45 %, es decir que las respuestas mayoritarias dadas por los pobladores agrícolas, son altamente representativas de la población, esto debido a que sus respuestas representan porcentajes no muy dispersos.

4.1.3. Identificación de los Síntomas Presentado por los Pobladores Agrícolas del Caserío de Chalacala Bajo, Sullana – 2017

Al identificar los síntomas que presentaron los pobladores agrícolas en estudio, se encontró que el 60 % señalan que después de fumigar se sintieron mal; ante ello se preguntó que malestar presentaron, respondieron que el 90 % no presentó alergia; El 80 % no presentó dolor o irritación de la vista; el 85 % no presentó enrojecimiento del cuerpo; El 95 % no presentó diarrea; El 85 % no presentó dolor de cuerpo y por

último el 95 % no presento vomito. Estos datos evidencias que los pobladores que presentaron síntomas de malestar, el porcentaje fue muy bajo.

Al realizar el análisis estadístico descriptivo a las respuestas de mayor representación se determinó que la media, como estadístico descriptivo de tendencia central fue de 84.29 %, esto señala que las respuestas mayoritarias en promedio superan el 50 % de todas las repuestas dada por los pobladores agrícolas. Al determinar los estadísticos descriptivos de dispersión, se halló que la desviación estándar fue de 12.05 %, es decir que los datos en promedio se encuentra dispersos de la media en 12.05 %, es decir que los datos en promedio, no se encuentran muy dispersos de la media, y con un coeficiente de desviación de 14.30 %, es decir que las respuestas mayoritaria dadas por los pobladores agrícolas, son altamente representativos de la población, esto debido a que sus respuestas representan porcentajes no muy dispersos.

4.1.4. Determinación de los Niveles de Colinesterasa Sérica en los Pobladores Agrícolas del Caserío de Chalacala Bajo, Sullana – 2017

Los valores de concentración de colinesterasa sérica en pobladores agrícolas, se encuentran en niveles normales, teniendo como un valor promedio de 9.35×10^3 U/l, muy por encima del promedio admisible (8.4×10^3 U/l); este valor promedio señala que los pobladores no presentan contaminación por plaguicidas, muy a pesar de no tener buenos hábitos agrícolas en actividades de fumigación. También se puede notar que 03 agricultores, presentan valores muy por encima del valor máximo admisible (11.59, 12.7 y 13.12×10^3 U/l), Según **TANGO** (2015. Citado por Llagua, P. 2017), señala que esto puede deberse a que los agricultores deben de presentar alguna enfermedad (diabetes, hiperlipemia, nefrosis y reticulosis).

Al realizar el análisis estadístico descriptivo a los valores de colinesterasa sérica, se determinó que la media, como estadístico descriptivo de tendencia central fue de 9.35 U/l, este valor se encuentra muy superior a la media del nivel mínimo y máximo

permisible. Encontrándose en el nivel normal. Al determinar los estadísticos descriptivos de dispersión, se halló que la desviación estándar fue de 0.75 %, es decir que los datos en promedio se encuentra muy cercanos a la media, es decir que los datos en promedio, no se encuentran muy dispersos de la media, y con un coeficiente de desviación de 8.02 %, es decir que los valores de colinesterasa sérica encontrados, son altamente representativos de la población, esto debido a que en promedio los valores no se encuentran dispersos entre sí.

4.2.Discusiones

Dentro de las características demográficas de los pobladores agrícolas del presente estudio se evidencia que el sexo masculino (95 %), la edad de 40 a 50 años (35 %), el estar expuesto a plaguicidas (100 %) y tener grado de instrucción primaria y secundaria (95 %), son los más representativos; características; datos que son compartidos con los resultados del estudio titulado *“Exposición a plaguicidas y efectos a la salud en trabajadores agrícolas de Siquisique, municipio Urdaneta estado Lara”*, realizado por **GARCÍA, Y.** (2006), quien señala que de los trabajadores agrícolas estudiados de Siquisique, 91.5% eran del sexo masculino y la edad estuvo comprendida entre 16 – 55 años y 40.2% refiere estar expuestos a plaguicidas desde hace más de 10 años. De todos los trabajadores agrícolas, 90.3% saben leer y escribir, y manifiestan haber culminado estudios de educación primaria.

Con respecto al plaguicida utilizado en las actividades de fumigación, **GARCÍA, Y.** (2006), y **GUERRERO, A.** y **CHICO, J.** (2013), en sus respectivos estudio dan a conocer que la población en estudio, identifican los plaguicidas que utilizan, tal es así, que se mencionan a el Tamaron, Carbofuran, Endosulfan, Parathion, Paraquat y Karathe. En el presente estudio, la mayoría de los pobladores agrícolas, no se acuerda o no saben que plaguicida utilizan, evidenciándose el desinterés de conocer el producto agroquímico, tan solo el 20 % (4 pobladores) señalaron que utilizan el Agromil.

En cuanto al uso de prendas de protección personal, en el presente estudio el 100 % no usó una indumentaria de protección completa, siendo esto un riesgo de contaminación. Ante ello, **JANAMPA, D.** (2015), en su estudio *“Niveles de actividad de la colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas organofosforados y carbamatos del distrito de Pichari. Cusca 2015”*, los datos recogidos le permiten concluir que la disminución de los niveles de actividad de la colinesterasa sérica, se debe al uso de medidas de protección personal al momento de realizar la fumigación y lugar de almacenamiento de los plaguicidas.

BLANCO, A.; PONCE, H.; LANZA, N.; VELÁSQUEZ, H. y CALDERÓN, G. (2016), en su publicación titulada “Actividad de la colinesterasa total en pobladores que utilizan plaguicidas en La Brea, Lepaterique durante el año 2015”, concluye diciendo que en la determinación de los valores normales de la enzima colinesterasa en sangre en los pobladores expuestos, se considera normal; pero, existe un bajo porcentaje de pobladores expuestos obtuvieron valores de leve inhibición e inhibición moderada, lo que no excluye la posibilidad de intoxicación por el uso de plaguicidas. En el presente estudio, los valores encontrados de la enzima de colinesterasa sérica se encuentran dentro de los valores admisibles, presentando un nivel normal, pero, sin embargo, los hábitos de actividades de fumigación le hacen propensos a sufrir intoxicación por los plaguicidas utilizados. Cabe mencionar que **JANAMPA, D.** (2015), en su estudio concluye que los niveles de actividad de la colinesterasa sérica en los agricultores expuestos a los plaguicidas organofosforados y carbamatos del distrito de Pichari de la provincia La Convención del departamento de Cusco se encontraron por debajo de los valores normales; que representó un 34,2% de los agricultores expuestos, es decir que este porcentaje de la población presentan contaminación por plaguicidas.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.Conclusiones

- 1) El nivel de la enzima colinesterasa sérica es normal en los pobladores agrícolas del caserío de Chalacala Bajo, Sullana – 2017. Teniendo un valor promedio de 9.35 U/l.
- 2) Los factores demográficos que presentan los pobladores agrícolas en estudio fueron: el 95 % fue de sexo masculino y un 5 % de sexo femenino; la edad de mayor frecuencia fue de 40 a 50 años, representando el 35 %, y el 75 % son representados por diferentes edades a frecuencias diferentes; El estado civil estuvo representado por el 90 % de casados; un % % de soltero y 5 % de viudo; y por último, el nivel de instrucción, en su mayoría fue representado con el 50 % del nivel secundario y el 50 % por el nivel primario y ningún nivel (analfabeto).
- 3) Las características de las actividades agrícolas de los pobladores agrícolas en estudio, son: el 100 % no sabe que es un organofosforado; el 100 % realizan la actividad agrícola de fumigación; el 70 % realizó fumigación días de haber sido encuestado; el 90 % señala que los productos agroquímicos no tienen un lugar seguro y cerrado, evidenciándose un alto riesgo de contaminación; al preguntarle sobre el nombre del plaguicida utilizado en las fumigaciones, el 80 % respondió que no se acuerda, o no tiene conocimiento; ante la pregunta, si utilizan prendas de protección personal, el 70 % respondió que no utilizan, salvo algunas de ellas como se detalla, el 80 % no usan mascarilla, el 75 % no usan guantes, el 100 % no utiliza guardapolvo y el 95 % no utiliza botas, estos datos evidencian el gran riesgo de contaminación por plaguicidas al cual se encuentran los pobladores agrícolas en estudio.
- 4) Al identificar los síntomas que presentaron después de fumigación el 60 % señalan que después de fumigar se sintieron mal; contradiciendo con sus respuestas al señalar las características más comunes de intoxicación, donde los porcentajes son muy bajos, así tenemos: el 90 % no presenta alergia; El 80 % no presenta dolor o irritación de la

vista; el 85 % no presento enrronchamiento del cuerpo; El 95 % no presento diarrea; El 85 % no presento dolor de cuerpo y por último el 95 % no presento vomito.

- 5) Los valores de la enzima colinesterasa sérica, en promedio se encuentra dentro del nivel normal, en los pobladores agrícolas del caserío de Chalacala Bajo, Sullana – 2017.

5.2.Recomendaciones

- 1) Las autoridades que velan por el bienestar de los pobladores agrícolas (Ministerio de Salud, Ministerio de Agricultura y Ministerio del Ambiente) deben de programar actividades de intervención, con el fin de capacitar a los agricultores que trabajan con plaguicidas que contienen compuestos inhibidores de la Colinesterasa. Esta capacitación, debe tocar temas como: usos, beneficios y riesgos, formas de protegerse de ellos, manera de almacenarlos y desecharlos, primeros auxilios y reconocimiento de los síntomas en caso de intoxicaciones, entre otros aspectos, lo cual ayudara a disminuir los efectos dañinos sobre la salud y el medio ambiente.
- 2) Dentro de los programas de intervención, se deben programar controles periódicos de los niveles de Colinesterasa sérica a las personas expuestas a plaguicidas.
- 3) Ante la presencia de algún síntoma presentado después de realizar fumigación o estar expuesto a productos agroquímicos se debe de recurrir al centro médico más cercano y descartar todo tipo de intoxicación.

VI. AGRADECIMIENTO

En primera instancia agradecer a Dios ser divino que siempre me guía, consecuentemente agradezco a mis formadores, personas de basta sabiduría que se han esforzado por ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro.

Agradecer a todas las personas que confiaron en mí y sobre todo aportaron en mí crecimiento personal y profesional, aquellas como mi familia incondicional, mi esposa, mi hija motivo de vida, mis tíos, primos, hermanos y amigos que siempre están de forma incondicional.

Sencillo no ha sido el proceso, pero es un gran inicio de apertura a una trayectoria por la misma que trabajare y luchare para mantenerla siempre en el camino correcto.

DEDICATORIA

La presente Tesis, se la dedico a mi Dios quien me guía en la senda del bien y me da las fuerzas para no desmayar en el día a día, dándome claros ejemplos para por encarar las adversidades sin perder la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi Familia, en especial a mi padre Wilmer Alejos y a mi madre Maricarmen Guerrero quienes por ellos soy lo que soy gracias a sus consejos, comprensión, amor, ayuda, apoyo constante, por ayudarme con los recursos necesarios para poder continuar estudiando y seguir adelante.

Dedicado en especial para mi pequeña hija Emma Lucía que sin saberlo, es el motivo más importante en mi vida, por el cual lucharé y me esforzaré para seguir siendo el mejor y poder enorgullecerla, de igual manera, agradecer a mi esposa, mi fiel compañera Kimberley, quien me da el apoyo necesario día tras día para ser una mejor persona.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **BLANCO, A.; PONCE, H.; LANZA, N.; VELÁSQUEZ, H. y CALDERÓN, G.** (2016). Actividad de la colinesterasa total en pobladores que utilizan plaguicidas en La Brea, Lepaterique durante el año 2015. [En línea]. Rev. Ciencia y Tecnología. 19: 94 – 110. Uruguay. Disponible en: <https://lamjol.info/index.php/RCT/article/download/4276/4016>
2. **CENTRO DE INFORMACION TOXICOLOGICA DE VERACRUZ.** (s.f). Guía de diagnóstico y tratamiento de intoxicación por Insecticidas Organofosforados y Carbamatos. [en línea]. Secretaria General de Salud de Veracruz. México. Disponible en: <https://www.ssaver.gob.mx/citver/files/2014/11/Intoxicaci%C3%B3n-por-organofosforados-y-carbamatos.pdf>
3. **FERNANDÉZ D., MANCIPE, L. y FERNANDEZ, D.C.** (2010). Intoxicación por organofosforados. [En línea]. Revista Fac. Med. 18(01): 84 – 92. Disponible en: <http://www.unimilitar.edu.co/documents/63968/75951/Articulo%208%20Vol%2018-1.pdf>
4. **GRACÍA, Y. (2006).** Exposición a plaguicidas y efecto a la salud en trabajadores agrícolas de Siquiside, Municipio Urdaneta, Estado Lara. [En línea]. Disponible en: http://bibmed.ucla.edu.ve/Edocs_bmucla/textocompleto/TWA240G372006.pdf.
5. **GUERRA, M. CARGNED, E., OSTA, V. ÓSINDE, M. y SCHKAIR, J.** (2005). Determinación de valores de referencia de colinesterasa plasmática e intraeritrocitaria en niños de una población hospitalaria. [En línea]. Rev. Arch.argent.pediatr. 103(6): 486 – 490. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/aap/v103n6/v103n6a04.pdf>
6. **GUERRERO, A. y CHICO, J. (2011).** Uso de pesticidas en el Valle Santa Catalina, La Libertad (Perú). [En línea]. Artículo científico. Rev. REBIOL. 31(02). Universidad

Nacional de Trujillo. Perú. Disponible en:
www.facbio.unitru.edu.pe/index.php?option=com_docman&task=doc

7. **GUERRERO, L.** (2012). Toxicología. [En Línea]. Cuadernillo de Asignatura. Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México. México. Disponible en: <http://www.tesoem.edu.mx/alumnos/cuadernillos/2011.042.pdf>
8. **JANAMPA, D.** (2015). Niveles de actividad de la colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas organofosforados y carbamatos del distrito de Pichari. Cusca 2015. [En línea]. Tesis presentada para obtener el título de Químico Farmacéutico. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Perú. Disponible en: http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/1167/Tesis%20Far431_Jan.pdf?sequence=1&isAllowed=y
9. **LLAGUA, P.** (2017). Plan de control de salud para evaluar colinesterasa sérica y sus factores de riesgo en agricultores expuestos a plaguicidas de la Parroquia Chiquicha, Barrio Central. [En línea]. Universidad Regional Autónoma de los Andes. Ambato – Ecuador. Disponible en: <http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/6014/1/PIUABQF005-2017.pdf>
10. **PALACIOS, M., GARCÍA, G. y PAZ, M.** (2009). Determinación de niveles basales de colinesterasa en jornaleros agrícolas. [En línea]. Rev. Fac. Med. UNAM. 52(2): 62 – 68. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2009/un092e.pdf>
11. **RODRIGUEZ, K.** (2013). Morbimortalidad neonatal por intoxicación materna con organofosforados, hospital Soto Mayor, de setiembre del 2012 a febrero del 2013. [En línea]. Tesis presentada para optar el título de Obstetra. Universidad de Guayaquil, Ecuador. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/1983/1/tesis%20Katherine%20Rodriguez%20Ba%C3%B1o%20cd.pdf>

12. **RODRIGUEZ, K.** (2013). Morbimortalidad neonatal, por intoxicación materna con organofosforado,- Hospital Sotomayor, de septiembre del 2012 a febrero del 2013. [En línea]. Tesis para obtener el título de Obstetra. Ecuador. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/1983/1/tesis%20Katherine%20Rodriguez%20Ba%C3%B1o%20cd.pdf>
13. **SANTANA, D.** (2013), Factores de exposición en pacientes con intoxicación por inhibidores de la colinesterasa admitidos en el Área Clínica del HPDA durante el periodo de noviembre 2011 - julio 2012. [En línea]. Tesis para obtener el Título de Médico. Universidad técnica de Ambato. Ecuador. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7166/1/Tesis%20Diana%20Santana.pdf>
14. **VILLAFUERTES, P.** (2011). Factores predisponente para la intoxicación por fosforados en el Hospital General Latacunga, 2010. Tesis para obtener el título de Médico General. Escuela superior Politécnica de Chimborazo. Ecuador. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1900/1/94T00079.pdf>

VIII. ANEXOS Y APÉNDICES

8.1. Anexos

Anexo N° 01: Instrumento

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FILIAL SULLANA
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

“TOXICIDAD POR ORGANOSFOSFORADOS EN POBLADORES AGRICOLAS
DE CHALACALA BAJO, SULLANA - 2017”

BR. ALEJOS GUERRERO, MOISÉS

Datos Generales del Paciente

SEXO: EDAD:

Estado Civil

1.- NIVEL DE INSTRUCCION:

PRIMARIA SECUNDARIA SUPERIOR OTROS

2.- ¿SABE QUE ES UN ORGANO FOSFORADO?

SI NO

3.- ¿REALIZA LA LABOR DE FUMIGACIÓN?

SI NO

4.- SI LA RESPUESTA ANTERIOR FUE AFIRMATIVA ¿Cuándo FUE LA ULTIMA VEZ QUE LO REALIZÓ?

DIAS MES MESES

5.- ¿QUE PLAGICIDA SUELE UTILIZAR?

6.- ¿USA PROTECCION CUANDO FUMIGA?

SI NO

7.- SI LA RESPUESTA ANTERIOR FUE AFIRMATIVA ¿QUE TIPO DE PROTECCION SUELE USAR?

8.- ¿EN ALGUN MOMENTO, DESPUES DE FUMIGAR, SE HA SENTIDO MAL?

SI ☐ NO ☐

9.- SI SU RESPUESTA ANTERIOR FUE AFIRMATIVA, ¿PUEDE NARRARNOS QUE SINTOMAS MOSTRO?

10. ULTIMAMENTE ¿HA MOSTRADO ALGUNO DE ESTOS SINTOMAS?

DEBILIDAD MUSCULAR ☐

PICAZON EN EL CUERPO ☐

FATIGA ☐

MALESTAR GENERAL ☐

DOLOR DE CABEZA ☐

CONVULSION ☐

DIARREA ☐

MAREOS ☐

CEGUERA MOMENTANEA ☐

NINGUNO DE LOS ANTERIORES ☐

10.-Los productos químicos agrícolas tienen un lugar seguro y cerrado.

SI ☐ NO ☐

Anexo N° 02: Ficha Técnica de Laboratorio

Paciente	Muestra + Reactivo	Lectura de Absorvancia del Espectofotometro (WEINNER)	VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
			Según Lab.	Según Lab.
N° 01	20ul muestra/3ml Reac.		5500	13400
N° 02	20ul muestra/3ml Reac.		5500	13400
N° 03	20ul muestra/3ml Reac.		5500	13400
N° 04	20ul muestra/3ml Reac.		5500	13400
N° 05	20ul muestra/3ml Reac.		5500	13400
N° 06	20ul muestra/3ml Reac.		5500	13400
N° 07	20ul muestra/3ml Reac.		5500	13400
N° 08	20ul muestra/3ml Reac.		5500	13400
N° 09	20ul muestra/3ml Reac.		5500	13400
N° 10	20ul muestra/3ml Reac.		5500	13400
N° 11	20ul muestra/3ml Reac.		5500	13400
N° 12	20ul muestra/3ml Reac.		5500	13400
N° 13	20ul muestra/3ml Reac.		5500	13400
N° 14	20ul muestra/3ml Reac.		5500	13400
N° 15	20ul muestra/3ml Reac.		5500	13400

Anexo N° 03: Evidencias Fotográficas

Aplicación del Instrumento de Investigación



Toma de Muestra Sanguínea



Equipos de Laboratorios



Baño María



Espectrofotómetro



Centrífuga

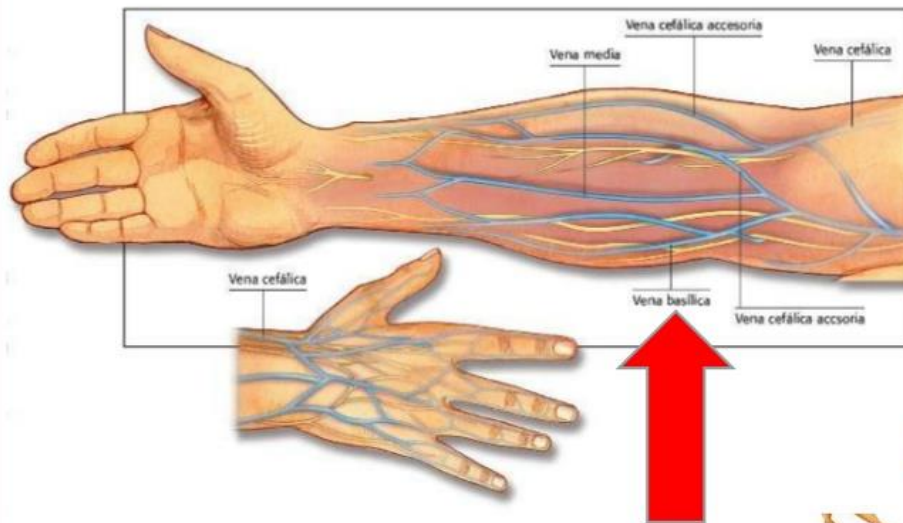
Reactivo de Análisis



8.2.Apéndices

Apéndice 01: Toma de Muestra

Sangre venosa



Fuente:

https://www.google.com/search?biw=1366&bih=673&tbm=isch&sa=1&ei=hu_EWrWiOYLazwLD5I7gAw&q=toma+de+muestra+sanguinea&oq=toma+demues&gs_l=psy-ab.1.0.0i13k1110.221433.226385.0.227714.33.16.0.0.0.462.1697.0j3j3j0j1.7.0....0...1c.1.64.psy-ab..26.6.1554...0j0i10k1j0i8i30k1j0i10i24k1j0i24k1.0.ptFmcRsWIMY



Fuente:

https://www.google.com/search?biw=1366&bih=673&tbm=isch&sa=1&ei=hu_EWrWiOYLazwLD5I7gAw&q=toma+de+muestra+sanguinea&oq=toma+demues&gs_l=psy-ab.1.0.0i13k1110.221433.226385.0.227714.33.16.0.0.0.462.1697.0j3j3j0j1.7.0....0...1c.1.64.psy-ab..26.6.1554...0j0i10k1j0i8i30k1j0i10i24k1j0i24k1.0.ptFmcRsWIMY


Apéndice N° 02; Espectrofotómetro



Fuente:

https://www.google.com/search?biw=1366&bih=673&tbm=isch&sa=1&ei=9-7EWvOQGIKazwLXwZ7ABA&q=espectrofotometro+wiener&oq=espectrofotometro+wiener&gs_l=psy-ab.3...132712.141193.0.141570.23.23.0.0.0.429.3433.0j14j3j0j1.18.0....0...1c.1.64.ps-y-ab..5.12.2478...0j0i67k1j0i10k1j0i10i24k1j0i13k1.0.qwiMsqLLs7Q#imgsrc=D1qrjQ8img4w-M:&spf=1522855814014

Apéndice N° 03: Inserto del Reactivo



COLINESTERASA Líquida
Método Cinético Colorimétrico
 Reactivos Líquido - Listo para su uso
 R1: 5x25 ml + R2: 1x25 ml REF 7062

Intención de Uso
 Kit para la determinación cuantitativa de la Colinesterasa (EC 3.1.1.8) en suero y plasma.

Principio
 La Colinesterasa presente en el suero cataliza hidrólisis de los butirilcolina sustrato y forma el butirato y tiocolina. La tiocolina liberada reduce el reactivo de Ellman (R2) a 5,5'-difenilhidrazina (R1). La absorbancia decrece a 405 nm y es proporcional a la actividad de colinesterasa en la muestra.

Muestra
 Suero, EDTA o plasma heparinizado. Evitar las muestras hemolizadas. No utilice fluoruro de sodio como anticoagulante porque inhibe la colinesterasa. La Colinesterasa en la muestra es estable durante 15 días de 2-8 °C.

Contenido del empaque

Reactivo	REF 7062	Cantidad	Riesgo
REACTIVO 1	7062R1	5 x 25 ml	
REACTIVO 2	7062R2	1 x 25 ml	

Reactivos
REACTIVO 1 Buffer Protobeta (pH 7.6) 92 m mol/L, esafierroanide (R1) 2.5 mmol/L.
REACTIVO 2 butirilcolina 91 mmol/L.

Estabilidad: Los reactivos están listos para su uso. Conservar de 2-8 °C y proteger de la luz para que los reactivos se mantengan estables hasta la fecha de expiración indicada en el rótulo. No congelar. Una vez abiertos los reactivos son estables por 2 meses conservados a 2-8 °C al evitar la contaminación. Mantener los frascos bien cerrados cuando no están en uso. No usar los reactivos en caso de turbidez.

Materiales requeridos pero no incluidos:
 Espectrofotómetro / Analizador Bioquímico Semiautomático
 Micropipetas de 10ul y 1.0ml
 Gradillas para tubo de ensayo
 Tmbr.

Procedimiento
 Análisis: Cinético de creciente
 Longitud de onda: 405 nm
 Cuarta: 1 cm de vía óptica
 Temperatura: 37 °C
 Tiempo promedio: 5 minutos 30"
 Lectura: Contra aire o agua destilada
 Muestra/Reactivo: 1/60

El reactivo elegido necesario para la prueba debe alcanzar la temperatura elegida para el análisis.
 Pipetear en la cubeta.

Opción N° 1

	Reactivo Blanco	Muestra
Agua destilada	20 µl	-
Muestra	-	20 µl
Reactivo 1	3000 µl	3000 µl

Mezclar e incubar a 37 °C por 5 minutos. Adicionar Reactivo 2.

	Reactivo Blanco	Muestra
Reactivo 2	200 µl	200 µl

Mezclar con precisión y leer la absorbancia luego de 90 segundos y repetir las lecturas exactamente en 30, 60 segundos. Calcular la variación promedio de la absorbancia por 30 segundos (ΔA/30"). Los volúmenes de reacción pueden ser variados proporcionalmente sin ninguna modificación en el cálculo.

Opción N° 2

	Reactivo Blanco	Muestra
Agua destilada	20 µl	-
Muestra	-	20 µl
Reactivo 1	500 µl	500 µl

Mezclar e incubar a 37 °C por 5 minutos. Adicionar Reactivo 2.

	Reactivo Blanco	Muestra
Reactivo 2	100 µl	100 µl

Mezclar con precisión y leer la absorbancia luego de 30 segundos y repetir las lecturas exactamente en 15, 15 segundos. Calcular la variación promedio de la absorbancia por 15 segundos (ΔA/15"). Los volúmenes de reacción pueden ser variados proporcionalmente sin ninguna modificación en el cálculo.

Cálculo
 Calcular la actividad enzimática en la muestra, usando la siguiente fórmula:
 Colinesterasa [KIU/L] = ΔA/30" muestra - ΔA/30" blanco x 1.31.6

Valores de referencia

	Varones	Mujeres
	5.6 - 11.2 KIU/L	4.2 - 10.8 KIU/L

Cada laboratorio debe definir sus propios valores de referencia para este método.

Control de calidad
 Se recomienda un programa de control de calidad a todos los laboratorios de química clínica.
 Se recomienda un control de suero en rangos normales y elevados para cada prueba.
 Los valores obtenidos deben ser incluidos dentro de los rangos aceptados del fabricante para el método en uso.

Características de funcionamiento
 Sensibilidad: La sensibilidad del método es de 160 U/L.
 Linealidad: Hasta 25 KIU/L a 37 °C.
 Para valores elevados, diluir las muestras con solución salina y multiplicar los resultados por el factor de dilución.


Exactitud dentro de la corrida

	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Promedio [U/L]	3850	6735	13749
DS	57.04	155.22	166.17
CV %	1.46	2.30	1.21

Exactitud entre la corrida

	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Promedio [U/L]	3850	6744	13758
DS	46.70	92.66	126.87
CV %	1.21	1.37	0.92

Fabricado por FAR srl
 Via Fermi, 12-370029 Pescantina - VERONA - Italia
 Tel. + 39 045 6700870-87 - 00871 - Fax + 39 045 7157763
 pag. web: <http://www.fardag.com>
 e-mail: fardag@fardag.com

Representante Exclusivo:

 Jc. Ica N° 727 Cercado - Lima - Lim
 Teléfono: (01) - 3308226
 RPM: #997209902
 Whatsapp: 997209902
 Email: postventa@pfh.com.pe
www.pfh.com.pe